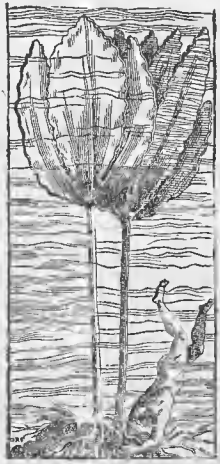
P2 1170

Nouvelle Série Tome I, N° 1 AVRIL 1954

REVUE ALGOLOGIQUE

— FONDÉE EN 1922 —

Par P. ALLORGE et G. HAMEL



MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
12, RUE DE BUFFON – PARIS V^e^

Paraissant quatre fois par an.

BIBL. DU MUSÉUM D'HIST.

R 1170

REVUE
ALGOLOGIQUE

Nouvelle Série. Tome I

PARIS

1954-1955

Source MNHN, Paris

P. 1170

Nouvelle Série. Tome I, Fasc. 1. Avril 1954

REVUE ALGOLOGIQUE

DIRECTEURS :

P. BOURRELLY et ROB. LAMI

SOMMAIRE

J. Feldmann. — G. Hamel, in *memoriam*..... 3

J. Mabille. — *Homœothrix Bornetii* (Sauvageau) nov. comb. = *Tapinothrix Borneti* Sauv..... 11

E. Manguin. — Diatomées marines provenant de l'Ile Heard..... 14

M.-L. Priou et M. Serpette. — Sur les associations algales des anses vaseuses du Sud de la Bretagne..... 25

P. Bourrelly. — Les Sulfobactéries..... 29

Notules algologiques

R. N. Singh. — A comparative study of the life cycle of the genera *Ulothrix, Uronema, Hormidium* and *Schizomeris*..... 42

R. N. Singh. — A comparative study of the life cycle of two species (*S. farctum* Bertold and *S. amoenum* Kütz) of the genus *Stigeoclonium* 42

R. N. Singh. — Systematic and ecological study of the unicellular Volvocales of Northern India..... 43

P. Bourrelly. — *Cloniophora plumosa* en Nouvelle-Calédonie..... 43

R. Lami. — Une station normande de *Laminaria ochroleuca* de la Pylaie 44

R. Lami. — *Phyllogigas grandifolius* à la Terre Adélie..... 45

Bibliographie 46

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Photo Rob. Lami.

J. BRUNISSEN, imp. Paris

Gontran HAMEL (1883-1944) et Pierre ALLORGE (1891-1944)

Source: MNHN, Paris

Gontran Hamel (1883-1944)

In memoriam

■

Peu de jours avant la libération de Paris, le 16 août 1944, G. Hamel, qui séjournait alors aux environs de Dreux (Eure-et-Loir), désirant assister à cet événement si impatiemment attendu de tous les Français, tentait malgré les conseils de prudence qui lui étaient donnés, de regagner la capitale à bicyclette. Les routes, encombrées de soldats allemands fuyant devant l'avance des armées alliées, étaient peu sûres.

Que se passa-t-il? Aucun témoin n'a pu le dire, mais deux jours plus tard, le corps d'Hamel fut retrouvé sur le bord de la route, près de Chérisy, la tête percée de deux balles.

La disparition prématurée de G. Hamel a été une grande perte pour la Phycologie française.

Lui devant mon initiation à la Phycologie et ayant été le témoin et parfois le collaborateur de ses recherches, pendant près de vingt ans, j'ai pu apprécier toutes ses qualités, aussi est-ce avec empressement que j'ai accepté de rappeler aux lecteurs de la « Revue Algologique », l'essentiel de sa vie et de son œuvre.

*
**

Gontran, Georges, Henri Hamel naquit à Amiens (Somme) le 20 novembre 1883 où son père, Médecin-principal de l'Armée, était Directeur du service de Santé. Sa mère, d'origine galloise, s'occupa de son éducation et c'est à elle sans doute qu'il dût ses goûts de naturaliste.

Reçu bachelier ès Lettres à Lille en 1902, il y commença ses études de Droit avant de s'orienter vers les sciences naturelles et c'est seulement en 1912 qu'il fut reçu licencié ès sciences-naturelles.

Après la guerre de 1914-1918, qu'il fit comme météorologiste, il entra comme boursier de Doctorat (1919-1921) au laboratoire du Muséum dirigé alors par L. Mangin.

Ayant songé d'abord à s'occuper de Lichens, il s'orienta vite vers l'étude des Algues marines encouragé par le Dr Leblond de Boulogne-sur-Mer avec lequel il avait fait de nombreuses excursions.

Source MNHN Paris

Il fut chargé par la Société d'Océanographie de France, d'une mission pour l'exploration phycologique de l'Archipel des Glénans.

En 1921 et 1922, il prit part, comme naturaliste, à bord du « Pourquoi Pas? » aux croisières du Commandant CHARCOT à l'Ilot de Rockall, dont il fit connaître la flore, et dans la Manche, puis au banc de Porcupine et aux Iles Faer-Oes.

Le Laboratoire maritime du Muséum à l'Ile de Tatihou, près de Saint-Waast-la-Hougue, avait été utilisé pendant la guerre 1914-1918 pour loger les internés civils et avait été restitué au Muséum dans un état de délabrement qui le rendait inutilisable. Aussi le Pr MANGIN, directeur du Muséum, décida-t-il, à la suggestion du Commandant CHARCOT, de le transférer à Saint-Servan, dans des locaux de l'Arsenal mis à sa disposition (1).

G. HAMEL, nommé chef de travaux à ce nouveau laboratoire en 1924, assura le déménagement des livres, des collections et du matériel encore utilisable du laboratoire de Tatihou et l'installation du nouveau laboratoire de Saint-Servan.

Il profita de ses séjours à Saint-Servan pour étudier en détail la végétation marine de la région de Saint-Malo et de la Rance, tant au point de vue écologique que floristique.

Il y dirigea en outre des excursions phycologiques qui groupèrent de nombreux botanistes et amateurs, et au cours desquelles naquirent ou se confirmèrent plusieurs vocations de phycologue.

En 1926, chargé d'une Mission en Tunisie, il fut un des premiers à explorer, au point de vue phycologique, les côtes méridionales de la Régence jusqu'aux frontières de la Tripolitaine où il découvrit plusieurs espèces nouvelles remarquables de cette côte, dont la flore est assez différente de celle de la Méditerranée occidentale.

Nommé assistant au Laboratoire de Cryptogamie de Muséum en 1927, il devait poursuivre dans ce poste toute sa carrière, en continuant ses voyages pour la récolte des Algues.

C'est ainsi qu'il visita les côtes d'Espagne et du Portugal, en particulier les environs de Vigo en 1927, et en 1928 le Sud du Portugal et de l'Espagne, du Cap Saint-Vincent jusqu'à Algésiras et Malaga, et à Tanger.

Veuf depuis plusieurs années, il s'était remarié en 1928 et c'est en compagnie de sa femme, Mme A. HAMEL-JOUKOV, qu'après ses voyages dans la Péninsule Ibérique, il s'embarqua en 1930 pour les Antilles françaises (Guadeloupe et Martinique) où ils récoltèrent de nombreux échantillons d'Algues marines qui leur permirent de publier, à leur retour, un bel exsiccata de 150 espèces.

(1) Depuis ce laboratoire a été transféré de nouveau à Dinard en 1935. Il est actuellement dirigé par le Professeur R. HEIM.

Source MNHN Paris

Jusqu'à la guerre de 1939, G. Hamel devait poursuivre ses recherches phycologiques sur les côtes de France, aux environs de Saint-Malo et dans la Rance, aux Iles Chausey, à l'Ile de Sein, à Quiberon et sur la côte Basque, où il signala, pour la première fois, la répartition des Ulvacées en ceintures bien caractérisées.

Il visita également la Grèce où, en compagnie de son ami M. G. Moazzo, il étudia la flore marine de l'Ile de Skyros.

En 1938, il alla étudier les algues du Maroc et de l'Oranie.

L'expérience des algues marines qu'il avait acquise au cours de ses nombreux voyages, jointe à l'étude des riches collections du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, lui permit d'entreprendre la publication d'une Flore des Algues marines de France qu'il ne put malheureusement achever.

*
**

Il est à peu près impossible de retracer un portrait complet et exact de G. Hamel, tant était originale, sa personnalité. Son allure bohème, son laisser-aller vestimentaire, son mépris de toute convention sociale, ne permettaient guère, à ceux qui l'abordaient pour la première fois, de deviner toutes les qualités de son cœur et de son esprit. Mais, dès qu'on le connaissait, on était séduit par sa bonté, son obligeance et sa modestie en même temps que par la finesse de son intelligence et l'étendue de sa culture, d'ailleurs beaucoup plus littéraire et artistique que scientifique.

Dépourvu de toute ambition et de tout sentiment d'envie, il fut le premier à se réjouir lorsque des camarades de Laboratoire, entrés parfois après lui dans la carrière, voyaient leur valeur et leur activité couronnées par un succès mérité.

Ne supportant aucune restriction à sa liberté et n'acceptant de se soumettre à aucune discipline, G. Hamel ne fut certainement pas un fonctionnaire modèle, si l'on admet que l'une des principales qualités d'un fonctionnaire est l'assiduité et le respect de l'horaire fixé. Souvent il s'absentait, sans paraître au laboratoire pendant des jours ou même des semaines et, malgré leur indulgence, ses supérieurs eurent parfois à se plaindre de sa fantaisie.

L'étude des Algues ne constituait d'ailleurs qu'une partie de son activité. Celle-ci, aussi variée que mal connue de ses camarades de laboratoire, s'étendait de la Musique à la collection de vieilles faïences et à la pratique du Naturisme. Il fut même candidat « féministe » aux élections législatives, où il n'obtint d'ailleurs que très peu de voix; il n'en fut nullement étonné et s'en consola très facilement.

Malgré toutes ces activités disparates vers lesquelles l'entraînait

Source MNHN, Paris

son dilettantisme, G. Hamel réussit à accomplir une œuvre scientifique importante.

*
**

Au moment où il s'orienta vers l'étude des Algues marines celles-ci étaient bien délaissées en France.

Depuis la mort de E. Bornet (1913), le seul phycologue français était C. Sauvageau qui, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, n'avait ni la possibilité, ni, semble-t-il, le désir de former des disciples.

Au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, les riches collections d'Algues et la bibliothèque léguée par Bornet demeuraient inutilisées.

En créant en 1924, avec son collègue et ami P. Allorge, la « Revue algologique », G. Hamel devait contribuer grandement à l'essor de la Phycologie française. Grâce à cette revue, les botanistes français disposèrent d'un périodique spécialisé pour publier leurs travaux et la bibliographie abondante et détaillée que renfermaient les premiers volumes les renseignaient sur les travaux variés accomplis à l'étranger sur les Algues.

Un autre instrument de travail manquait encore : c'était une Flore des Algues marines de France.

Grâce à sa situation géographique, la France est le pays d'Europe le plus riche en Algues marines; la plupart des espèces nordiques se rencontrent sur les côtes de la Manche tandis que, au fond du Golfe de Gascogne, on trouve sur la Côte basque, de nombreuses espèces du Maroc ou des Canaries qui y atteignent leur limite septentrionale. Les côtes de la Méditerranée sont par contre peuplées d'une flore d'affinité subtropicale, extrêmement riche et tout à fait différente de celle de l'Océan.

Si quelques ouvrages anglais permettaient la détermination de la plupart des espèces de la Manche, beaucoup d'autres espèces françaises n'y figuraient pas. Pour la flore de la Méditerrannée, la documentation était encore plus dispersée, et l'on ne possédait à cette époque, pour cette mer, que des flores anciennes très incomplètes et souvent difficilement utilisables.

Malgré l'immensité de la tâche, G. Hamel n'hésita pas à l'entreprendre.

Il aborda tout d'abord l'étude simultanée des Chlorophycées et des Rhodophycées. C'est ainsi qu'après l'étude des Bangiales, il se consacra à celle des Némalionales. S'étant particulièrement intéressé à ces minuscules Rhodophycées épiphytes que sont les *Acrochaetium*, il fut conduit à entreprendre la révision de ce genre et du genre *Rhodochorton* jusqu'alors placé parmi les Céramiacées

Source MNHN Paris

et qu'il fut le premier à rapprocher des *Acrochaetium*. Ce travail devait constituer sa thèse de Doctorat qu'il soutint en 1927.

L'étude des Chlorophycées des côtes de France, publiée par fascicules dans la « Revue algologique », fut achevée en 1931. Elle renferme des recherches systématiques originales sur divers groupes d'Algues vertes, en particulier sur les *Cladophora* marins dont il a pu étudier les échantillons types de plusieurs espèces mal connues. En collaboration avec Mme A. HAMEL-JOUKOV, il décrivit l'hétérogamie du *Rhizoclonium lubricum* Setch. et Gard. et créa pour cette espèce le genre *Lola*.

Après avoir servi, pendant près de vingt-cinq ans, de guide à tous les phycologues français, « Les Chlorophycées des Côtes de France » peuvent paraître maintenant un travail incomplet et de valeur inégale, mais si cet ouvrage a vieilli, c'est en grande partie, grâce à l'impulsion qu'il a donné aux recherches sur les Chlorophycées marines et aux multiples découvertes d'ordre floristique, systématique et morphologique qui en ont résulté.

Après l'achèvement des Chlorophycées, G. HAMEL, laissant un peu de côté les Rhodophycées, aborda l'étude des Phéophycées et, la publication de la Revue Algologique étant devenue trop irrégulière, il assura lui-même l'édition de son ouvrage en l'imprimant à ses frais, feuille par feuille, de 1931 à 1939.

Achevé au début de la guerre, « Les Phéophycées de France », volumineux ouvrage de plus de 500 pages, illustré de planches et de nombreuses figures souvent originales, constitue l'œuvre maîtresse de G. HAMEL et le grand spécialiste des Phéophycées C. SAUVAGEAU, qui avait eu la satisfaction, avant de mourir, de lire la plus grande partie du manuscrit, ne cachait pas son admiration pour ce travail.

Les Phéophycées de France, représentent en effet beaucoup plus qu'une simple flore. Outre une mise au point critique et complète de nos connaissances sur les Phéophycées, leur morphologie, leur reproduction et leur biologie, il renferme de nombreuses observations originales et les genres nouveaux créés par G. HAMEL, aux dépens des genres anciens groupant des éléments hétérogènes, ont été admis par presque tous les phycologues français et étrangers qui se sont depuis occupés des Phéophycées.

Outre plusieurs espèces nouvelles, deux genres de Phéophycées ont été dédiées à G. HAMEL, l'un par SAUVAGEAU en 1936 (*Gontrania*), l'autre par le botaniste danois F. BOERGESEN en 1942 (*Humelella*). Ils témoignent de l'estime des phycologues pour son œuvre.

Après l'achèvement de son ouvrage sur les Phéophycées, G. HAMEL avait repris l'étude des Rhodophycées de France, dont seules les Bangiales, Némalionales et Gélidiales (ces dernières en collaboration avec J. FELDMANN) avaient fait l'objet de publications.

Source MNHN Paris

Il travaillait à la rédaction des Cryptonémiales de France lorsque la mort l'a frappé. De ce travail, seules des notes relatives aux Corallinacées ont été retrouvées. Remis en ordre, ce manuscrit inachevé, a pu être complété par les soins de Mme P. LEMOINE qui y a ajouté de multiples observations, fruits de sa longue expérience de ce groupe trop négligé. Magnifiquement illustré de photographies dues à R. LAMI, la publication en 1953, de ce dernier ouvrage de G. HAMEL nous fait particulièrement regretter que la mort ne lui ait pas permis d'achever l'œuvre qu'il avait entreprise et que, lui seul, disposant au Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, des documents, herbiers et livres indispensables, pouvait mener à bien.

Pour faciliter les recherches sur les Algues marines, G. HAMEL entreprit en outre avec Mme A. HAMEL-JOUKOV, la publication d'un Exsiccata : « Algues de France » dont trois fascicules de 50 espèces, récoltées avec la collaboration de nombreux phycologues français, ont été publiés.

Si le nom de Gontran HAMEL ne reste pas attaché à de très grandes découvertes dans le domaine de la Phycologie, son œuvre patiente et désintéressée n'en est pas moins d'une grande valeur.

Il a, plus que beaucoup d'autres, rendu un très important service à la Science, en mettant entre les mains des botanistes des moyens de travail indispensables à leurs recherches.

Sa flore des Algues de France, est plus qu'une compilation ou une œuvre de vulgarisation. Si ses recherches bibliographiques lui ont permis de faire connaître beaucoup de travaux mal connus et d'en présenter clairement les conclusions, il a pu très souvent, par ses observations personnelles, apporter une contribution originale à la solution de problèmes controversés.

Tous les Phycologues français actuels peuvent, à des degrés divers, se dire ses disciples car tous ont trouvé, dans l'œuvre de G. HAMEL, des enseignements précieux et de fertiles sujets de réflexions.

Jean FELDMANN.

LISTE DES PUBLICATIONS DE G. HAMEL

1. Sur quelques particularités de la Flore algologique de Saint-Malo, *C. R. Acad. Sc.*, T. 175, p. 1091-1093, 1922.
2. Sur la limite de la végétation dans la Manche, d'après les dragages effectués par le « Pourquoi Pas? ». *C. R. Acad. Sc.*, T. 176, p. 1568-1570, 1923.
3. Sur l'apparition d'une Algue nouvelle sur les côtes de Bretagne et de Normandie (*Antithamnionella sarniensis* Lyle). *Revue Algologique*, T. I, n° 1, p. 50-52, 1924.

Source MNHN Paris

4. Le Cours inférieur de la Rance. *Bull. du Muséum*, T. XXX, p. 414-416, 1924.
5. Une excursion à Saint-Suliac (Ille-et-Vilaine). *Bull. du Muséum*, T. XXX, p. 533-535, 1924 (en collaboration avec G. Mozzo).
6. Quelques *Cladophora* des côtes françaises. I-IV. *Revue Algologique*, T. I, n° 2, p. 168-174; n° 3, p. 293-297; n° 4, p. 458-461. 1924, *Ibid.*, T. II, n° 1, p. 68-71, 1925.
7. Floridées de France. Bangiales I-II. *Revue Algologique*, T. I, n° 3, p. 278-292; n° 4, p. 427-457, 1924.
8. Floridées de France. III-IV. *Revue Algologique*, T. II, n° 1, p. 39-67; n° 3-4, p. 280-309, 1925.
9. Quelques Algues rares ou nouvelles pour la Flore méditerranéenne. *Bull. du Muséum*, T. XXXII, p. 420, 1926.
10. Recherches sur les genres *Acrochaetium* Naeg. et *Rhodochorton* Naeg. Thèse de Doctorat. Paris, 1927. Saint-Lô. Imprimerie Jacqueline.
11. Floridées de France, V. *Revue Algologique*, T. III, p. 99-158, 1928.
12. Sur les genres *Acrochaetium* Naeg. et *Rhodochorton* Naeg. *Revue Algologique*, T. III, p. 159-210, 1928.
13. La répartition des Algues à Saint-Malo et dans la Rance. *Travaux du Laboratoire Maritime du Muséum national d'Histoire Naturelle à Saint-Servan*, III, p. 1-27, 1928.
14. Notes d'Algologie exotique. I. Sur quelques *Porphyra* des mers australes. *Annales de Cryptogamie exotique*. T. I, fasc. 1, p. 51-57, 1928.
15. Revision des travaux parus jusqu'en 1928 sur la Flore cryptogamique africaine. I. Algues marines. *Annales de Cryptogamie exotique*. T. I, fasc. 1, p. 75-90, 1928.
16. Algas marinas de España y Portugal. I. Protoflorideae o Bangiales. *Bolet. Soc. Esp. Hist. Nat.* T. XXVII, p. 167-170, 1928.
17. La répartition géographique des Fucacées et des Laminaires sur les côtes occidentales de la péninsule ibérique. *C. R. Acad. Sc.*, T. 187, p. 1162-1163, 1928 (en collaboration avec J. Feldmann).
18. Quelques *Cladophora* des côtes françaises (suite). *Revue Algologique*, T. IV, p. 43-76, 1929.
19. Les Algues de Vigo. *Revue Algologique*, T. IV, p. 81-95, 1 pl., 1929. T. IV, p. 43-76, 1929.
20. Contribution à la flore algologique des Antilles. *Annales de Cryptogamie exotique*, T. II, fasc. 1, p. 53-58, 1929.
21. Sur l'hétérogamie d'une Cladophoracée, *Lola* (nov. gen.) *lubrica* Setch. et Gardn. *C. R. Acad. Sc.*, T. 189, p. 1094-1096, 1929 (en collaboration avec Mme Hamel-Joukov).
22. Liste préliminaire des Algues récoltées dans la région de Saint-Servan. *Bull. du Lab. marit. du Muséum national d'Hist. Naturelle à Saint-Servan*. Fasc. VI, p. 1-31, 1930 (en collaboration avec R. Lami).
23. Chlorophycées des côtes françaises. *Revue Algologique*, T. V, fasc. 1, p. 1-54, 1930.
24. Floridées de France, VI. *Revue Algologique*, T. V, fasc. 1, p. 61-109, 1930.

Source: MNHN, Paris

25. Les Caulerpes méditerranéennes. *Revue Algologique*, T. V, fasc. 2, p. 229, 1930.
26. Chlorophycées des côtes françaises. Siphonales. *Revue Algologique*, T. V, fasc. 3-4, p. 383-430, 1931.
27. L'alternance de générations chez les Algues. *Revue Algologique*, T. V, fasc. 3-4, p. 435-436, 1931.
28. Sur le *Cladostephus dubius* Bory. *Travaux Cryptogamiques dédiés à* L. MANGIN, p. 309-312, Paris, 1931.
29. Chlorophycées des côtes françaises (fin). *Revue Algologique*, T. VI, fasc. 1, p. 9-73, 1931.
30. Observations sur quelques Gélidiacées. *Revue gén. de Bot.*, T. XLVI, p. 528-550, 11 fig., 1934 (en collaboration avec J. FELDMANN).
31. Floridées de France, VII, Gélidiales. *Revue Algologique*, T. IX, p. 85-140, 5 pl., 1937 (en collaboration avec J. FELDMANN).
32. Liste des Algues recueillies en septembre 1937 aux Iles Chausey. *in* Ad. DAVY DE VIRVILLE. La Flore marine des Iles Chausey, p. 30-32. *Bulletin de Mayenne-Sciences*, 1937-1938.
33. Sur la classification des Ectocarpales. *Botaniska Notiser for år 1939*, p. 65-70, 1939.
34. Phéophycées de France, 1 vol., XLVII, 432 p., 60 fig., 10 pl., Paris, 1931-1939.
35. Les ceintures d'Ulvacées de la côte basque française. *Rev. gén. de Bot.*, T. LII, p. 42-49, 1940.
36. Les Algues de la Nivelle maritime. *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, T. 88, p. 148-150, 1941.
37. Sur les Chlorophycées de la côte basque française et leur répartition en ceintures. *Blumea*. Suppl. II, p. 41-51, 1942.
38. Corallinacées de France et d'Afrique du Nord par † G. HAMEL et Mme P. LEMOINE. *Archives du Muséum nat. d'Hist. nat.*, Septième série, T. I, 136 p., 24 pl., 1952.

EXSICCATA

ALGUES DE FRANCE. — Fasc. I (1 à 50), 1927. — Fasc. II (51 à 100), 1930. — Fasc. III (101 à 150), 1931.

ALGUES DES ANTILLES FRANÇAISES. — Fasc. I (1 à 50), 1931. — Fasc. II (51 à 100), 1931. — Fasc. III (101 à 150), 1931.

Source : MNHN, Paris

Homœothrix Bornetii (Sauvageau) nov. comb = Tapinothrix Borneti (Sauv.)

■

Le genre *Tapinothrix* a été créé par Sauvageau en 1892 au cours de la session extraordinaire de la Société Botanique de France en Algérie. L'espèce *T. Borneti* est une algue Cyanophycée de la famille des Rivulariacées, dépourvue d'hétérocystes. Ce genre est donc voisin des *Homœothrix* et se différencie des *Leptochaete* et *Amphithrix* en ce qu'on n'observe pas de formation chroococcoïdale à la base des filaments. Mais alors que chez *Homœothrix* le poil à l'extrémité apicale des filaments est articulé jusqu'au bout comme chez les *Calothrix, Dichothrix,* etc. chez *Tapinothrix* il est, selon la diagnose de Sauvageau, muqueux et non articulé. La récolte de Sauvageau a été effectuée dans un petit ruisseau à courant très rapide provenant de la source Aïn-Oumack à une dizaine de kilomètres au Sud-Ouest de Biskra. Température de l'eau 27°. Depuis, cette plante n'avait pas été retrouvée que je sache. J'ai récolté cette algue à Berthenicourt près de Saint-Quentin sur les pierres du lit d'un petit ruisseau au courant peu rapide, alimenté par une source à pH = 7. La température de l'eau prise les 30 juin, 9 août et 9 septembre était respectivement de 10°, 11° et 10°5. J'ai pu, grâce à l'obligeance de M. Bourrelly comparer cette récolte à celle de l'échantillon original de Sauvageau conservé dans l'herbier du Muséum. Il s'agit bien de la même plante. L'aspect est celui d'un enduit noirâtre, velouté au toucher, formé de filaments dressés et très serrés où l'on trouve également les Rhodophycées *Batrachospermum* sp. et *Chantransia* sp. ainsi qu'une *Chaetophorale*. L'épaisseur des filaments est assez variable selon, je suppose, le stade du développement de la plante; elle atteint au maximum 4 µ. De nombreux prélèvements m'ont permis d'observer ce développement.

Le plus souvent les filaments se terminent par un poil muqueux non articulé, mais j'ai pourtant pu faire le 9 août 1953 une récolte dont un certain nombre de filaments possèdent un poil articulé jusqu'au bout comme les autres Rivulariacées. Assez souvent l'aspect est celui de la figure ci-contre, ce qui semble indiquer que le poil articulé est sur le point de tomber. A remarquer que la cellule basale présente une conformation comparable à celle qui a été

Source MNHN Paris

décrite chez *Homœothrix balearica* (Born. et Fl.) Lemm. par M. Serpette.

Rien ne s'oppose donc à ce que cette algue entre dans le genre *Homœothrix* où elle semble très voisine de *H. varians* Geitler dont elle diffère par l'épaisseur plus grande que les filaments peuvent atteindre (4 μ au lieu de 3 μ). La suggestion de ce transfert a d'ailleurs été formulée par Geitler (1932 et 1942) et je suppose que si cet auteur n'a pas effectivement réalisé la combinaison nouvelle, c'est qu'il ne lui a pas été possible d'observer du matériel frais.

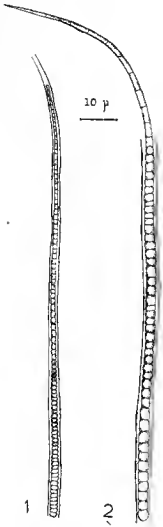


Fig. 1.
1. *Tapinothrix Borneti* Sauv. d'après la récolte originale d'Algérie. — 2. D'après la plante de Berthenicourt (Aisne).

Ce transfert n'est que provisoire car il me semble souhaitable que les genres *Leptochaete-Amphithrix-Homœothrix* soient l'objet d'une révision systématique. En effet les formations chroococcoïdales caractéristiques des deux premiers genres paraissent appartenir à des algues autonomes et Geitler écrivait déjà en 1932 au sujet du genre *Leptochaete :* « Die Abbildungen besitzen vielfach ein recht unwahrscheinliches Aussehen »... et à propos du genre *Amphithrix :* « Es scheinen auch hier Verwechslungen mit nicht zu den eigentlichen Trichomen gehörenden anderen Blaualgen vorgekommen zu sein ». Déjà R. Margalef (*loc. cit.*) a trouvé *Leptochaete Borzi* dépourvu de cette couche hétéromorphe et il appelle cette algue *Homœothrix crustacea* (Borzi) Marg.

Homœothrix Borneti (Sauv.) comb. nov. récolté aux environs de Saint-Quentin dans des conditions écologiques assez différentes de celles de la récolte de Sauvageau, n'est peut-être pas très rare : seules peut-être ses très faibles dimensions l'ont fait passer inaperçu jusqu'à présent.

Jean Mabille.

BIBLIOGRAPHIE

Forti A. (1907). — In Sylloge Algarum de Toni, vol. V.
Frémy P. (1927). — Les Rivulariacées de la Normandie in *Notices,*

Source MNHN Paris

Mém. et Docum. publiés par la Soc. d'Agric. d'Arch. et d'Hist. nat. du départ. de la Manche, 39e vol.

GEITLER (1932). — Cyanophyceae in Rabenhorst's Kryptogamenflora, Bd. XIV.

— (1942). — Schizophyta : Klasse Schizophyceae *in* Engler und Prantl : *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, Bd. 1 b.

MARGALEF R. (1952-1953). — Materiales para una flora de las algas del N. E. de España IV a-IV b. *Collectanea Botanica de Barcelona.*

SAUVAGEAU C. (1892). — Sur les algues d'eau douce récoltées en Algérie pendant la session de la Société botanique. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, T. XXXIX.

SERPETTE M. (1948). — Morphologie de *Homœothrix balearica* (Born. et Fl.) Lemm. et fonction des hétérocystes chez les algues bleues. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 95, nos 7-9.

Source MNHN Paris

Diatomées marines provenant de l'Ile Heard (Australian National Antarctic Research Expedition)

■

Le matériel faisant l'objet de cette présente note nous a été confié par M. le Pr R. Heim, Directeur du Muséum de Paris. Il lui fut adressé par M. E. H. M. Ealey, Biologiste, au nom de M. G. Law, Directeur de l'Australian National Antarctic Research Expedition.

Ce matériel comprenait deux récoltes de phytoplancton marin recueilli dans les parages de l'Ile Heard, située à 600 km. au Sud de l'archipel des Kerguelen. Elles portaient les indications suivantes : (1) n° 100, 30 avril 1949 et (2) n° 379, 11 novembre 1949.

La première de ces récoltes est assez pauvre en Diatomées, à part *Rhizosolenia crassa* Karst., commun, les quelques autres formes présentes y sont rares, alors qu'elles se retrouvent toutes en plus ou moins grande abondance dans la récolte suivante n° 379. Celle-ci, par contre, est d'une richesse si variée de formes, que la composition systématique de son inventaire, résume une bonne partie de la microflore des Diatomées du plancton des mers subantarctiques.

Ainsi, la seule analyse de cette récolte n° 379, constitue en entier la liste systématique qui suit.

CENTRICAE

ACTINOCYCLUS OLIVERIANUS O. Mear., =*A. valdiviae* Karsten, « Valdivia », p. 92, 9/3.

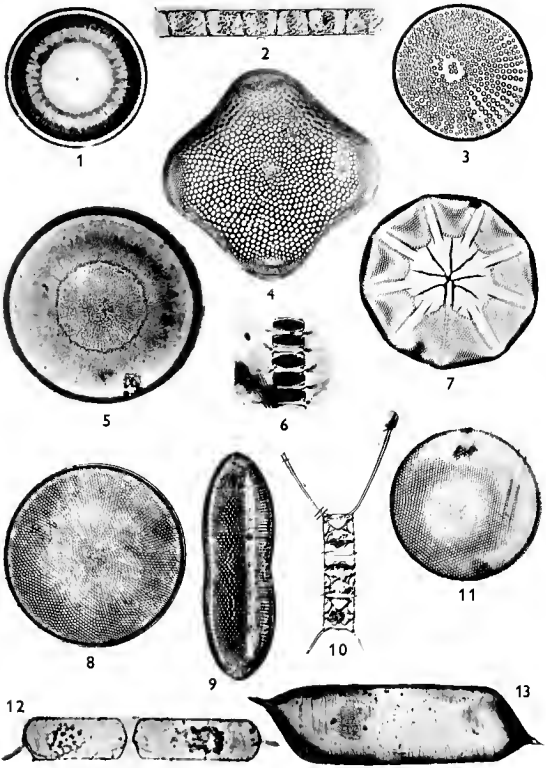
Diamètre valve 59 µ.

7-8 alvéoles en 10 µ.

LEGENDE DE LA PLANCHE II

1, *Hyalodiscus radiatus* (Ehr.) Grun. — 2, *Rhizosolenia Chunii* Karst. — 3, *Coscinodiscus tabularis* Grun. — 4, *Triceratium arcticum* Brigh., var. *kerguelensis* Castr. — 5, *Hyalodiscus subtilis* Bailey. — 6, *Chaetoceros Lawii* nov. spe., (spores de conservation). — 7, *Asteromphalus robustus* Castr., fo. — 8, *Coscinodiscus Rothii* (Ehr.) Grun. — 9, *Nitzschia panduriformis* Greg., var. *australis* nov. var. — 10, *Chaetoceros dicladia* (Ehr.) Castr. (spores de conservation). — 11, *Coscinodiscus lineatus* Ehr. — 12, *Rhizosolenia antarctica* Karst. — 13, *Rhizosolenia crassa* Karst.

Source MNHN Paris



Microphotos L. Manguin. J. BRUNISSEN imp Paris

Diatomées marines de l'île Heard

Source MNHN, Paris

Environ 17 stries marginales en 10 μ.
Zone centrale de structure assez variable. — A. C.

ASTEROMPHALUS ROBUSTUS Cast., = *A. HOOKERI* Cl., Husteldt, Kieselalgen, I, p. 496, fig. 278, *fo.*
Diam. cell. 91-96 μ.
8-9 aréoles en 10 μ.
Zone centrale à peu près de la 1/2 largeur de la valve, même nombre et même disposition des rayons sectoriels que chez l'espèce. Ne diffère que par ses dimensions supérieures et par le nombre d'aréoles des segments en 10 μ, nettement inférieur. Cette forme paraît intermédiaire entre *A. robustus* et *A. heptaclis* (Bréb.) Ralfs. — C.

BIDDULPHIA WEISSFLOGIA Janis., van Heurck, Synopsis, 100/I, 2, = *B. striata* Karst.
Long. cell. 66 μ, diam. 47 μ. — A. R.

CHAETOCEROS ATLANTICUS Cl., Hust., Kiesel., I, p. 641, fig. 363.
— — *var. exigua* Cl., *loc. cit.*, p. 645, fig. 364c.
— — *var. neapolitana* (Shröd) Hust., *loc. cit.*, p. 645, fig. 366.
L'espèce est commune, les vars. sont rares.

— *CONCAVICORNIS* Mangin, C. R. Séances Acad. Sci. Nat. 164, p. 704 et 770, fig. 5, 6, 7 (1917), = *C. criophilus* auct. nonul. — R.

— *DICHAETA* Ehr., Hust. Kiesel., I, p. 648, fig. 367. — R.

— *DICLADIA* (Ehr.) Cast., Challenger, p. 82, 8/1, 19/7-8. — C.

— *PERUVIANUS* Brightw., Hust., Kiesel., I, p. 671, fig. 380-81.

— *SCHIMPERIANUS* Karst., « Valdivia », p. 117, 15/2, 2 b. — T. R.

— *LAWII* nov. sp.
Cellules en chaînes (plus ou moins dissociées dans le matériel de récolte, et de ce fait ne permettant pas de juger si ces chaînes sont en spirale sur plusieurs tours). Ne paraissant pas, par coloration du matériel, réunies en une commune enveloppe gélatineuse.
Frustules à valves légèrement convexes; foramen étroits, un peu étranglés dans leur milieu. Plan valvaire de 8 à 17 μ

Source MNHN Paris

de long dans le sens de l'axe apical, valves elliptiques, non prolongées aux pôles. Manteau valvaire le plus souvent de faible hauteur, sans ligne apparente de resserrement sur la zone connective. Soies à partie basale courte, en retrait des pôles valvaires, toutes tournées dès la base du même côté de la chaîne, recourbées en arrière et perpendiculaires à l'axe de la chaîne. Soies terminales non différenciées. Chromatophores en plaque pariétale. Spores de conservation à valves convexes, lenticulaires à subsphériques, selon la longueur de l'axe apical de la cellule maternelle, à valves primaire et secondaire garnies d'aiguillons, présentant vers les pôles deux courtes soies atteignant les angles de la cellule maternelle. A un stade plus avancé, avant la libération de la spore, ces jeunes soies apparaissent au dehors de la cellule maternelle, entre les grandes soies adultes.

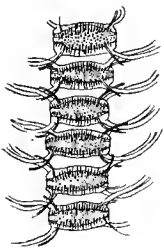


Fig. 2.
Chaetoceros Lawii n. sp.

Cette nouvelle espèce présente à la fois des caractères intermédiaires, en particulier par ses spores de conservation, avec *C. debilis* Cl. et *C. radians* Schmitt, mais elle se différencie nettement de cette dernière espèce, et du groupe *Sociale* auquel celle-ci appartient, par ses soies toutes recourbées sur le côté du plan apical, et ses chaînes non incluses dans une gaine gélatineuse. Par ces deux derniers caractères, elle appartient au groupe *Curvisete*, et se rapproche de *C. debilis*, dont elle rappelle le mode de courbure des soies et la forme des cellules végétatives, mais elle s'en distingue aisément par ses spores de conservation non glabres ni bosselées. Abd.

Nous avons le plaisir de dédier cette espèce nouvelle à M. P. Law, directeur de l'Antarctic Division.

CORETHRON CRIOPHILUM Cast., « Challenger », p. 85, 21/4.

Dans l'état actuel de nos connaissances sur la valeur systématique des espèces du genre *Corethron* que les auteurs ont créées, je partage la conception de N. I. Hendey (1) sur ce sujet. Cet auteur émet le principe d'un genre monospécifique, ne comprenant que des formes évolutives, gravitant dans le temps autour de l'espèce *C. criophilum*, qu'il considère comme étant

(1) Discovery Reports, Vol. XVI, 1936 : The Plankton Diatoms of the Southern Seas, pp. 325 et suivantes.

Source MNHN, Paris

le type spécifique et polyphasique. Cette conception a l'avantage d'apporter un peu de facilité, tout au moins en ce qui concerne les *Corethron* des mers australes, lorsqu'on aborde l'étude, dans une aire donnée, d'une population polymorphe de cet important élément du phytoplancton des mers froides.

Parallélement á ces vues, l'on peut concevoir que la succession dans le temps de ces formes soit sous la dépendance, au cours du cycle saisonnier, des conditions du milieu marin.

En me basant sur la conception d'une espéce polyphasique unique, j'ai observé les formes suivantes :

CORETHRON CRIOPHILUM fo. hystrix. Hendey, *lo. cit.*, p. 328, pl. VII, fig. 1, et pl. VIII, fig. 1.

Cette forme correspond á *C. hystrix* Hensen, et á *C. valdivia* Karst. La délimitation de cette phase est á peu prés impossible à fixer. Fréquemment, la même cellule présente à la fois les caractéres structuraux de chacune de ces espéces. — T. R.

— — *fo. criophilum.* Hendey, *loc. cit.*, p. 325, pl. VII, fig. 2-10 et pl. VIII, fig. 3-6.

C'est la forme la plus fréquente dans la récolte n° 379. Elle correspond á l'espéce type, décrite pour la première fois des mers australes par Castracane (*loc. cit.*). — A. C.

— — *fo. inerme.* Hendey, *loc. cit.*, p. 329, pl. VIII, fig. 9.

Pour Hendey, cette fo. est probablement saisonniére et á aire limitée. Elle correspond á *C. inerme* Karst. « Valdivia », p. 104, pl. 13, fig. 11-17. — A. C.

Enfin, j'ai également observé une forme rare, de structure trés simplifiée, représentant probablement un stade juvénile antérieur á la précédente. Elle est décrite et figurée comme celle-ci par Karsten sous le nom de *C. inerme*. En me conformant á la régle adoptée ici, je nommerai cette dernière : *fo. praeinerme.* — R.

COSCINODISCUS CENTRALIS Ehr., Hustedt, Kiesel. I, p. 444. fig. 243.

Diam. valve 176-188 µ.

3 á 4 aréoles en 10 µ dans la partie moyenne de la valve.

5 à 6 aréoles vers le bord, en 10 µ.

1 aiguillon en 10 µ sur le bord valvaire.

Environ 6 à 9 traits en 10 µ sur l'étroite marge valvaire. — A. C.

— *CENTRALIS* var. *pacifica* Grand et Angst.

Diam. 164,5 µ.

Source : MNHN, Paris

Environ 5 aréoles en 10 µ vers le centre de la valve.
Environ 7 aréoles en 10 µ sur le bord de la valve.
Environ 8 traits en 10 µ sur la marge valvaire. — A. C.

COSCINODISCUS CONCINNUS W. Sm., Hust., Kiesel. I, p. 441, fig. 241.
Diam. 192-199 µ.
6-7 aréoles en 10 µ.
8-9 aréoles en 10 µ vers le bord de la valve. — C.

— *EXCENTRICUS* Ehr., Hust., Kiesel. I, p. 388, fig. 201.
Diam. 77 µ.
5-6 aréoles centrales en 10 µ.
6 vers le bord valvaire, en 10 µ.
Structure de la valve assez variable. — A. R.

— — var. *fasciculata* Hust., Kiesel. I, p. 390, fig. 202.
Diam. 120-148 µ. — A. C.

— *LENTIGINOSUS* Janisch., A. S. Atlas 58/11, Castracane « Challenger », p. 160 5/4.
Diam. valve 82 µ.
6-8 granules (pores) en 10 µ dans la partie moyenne de la valve.
Stries ponctuées marginales, environ 13-14 en 10 µ. Traits (épines?) situés sur le bord valvaire, 4 en 10 µ.
1 processus marginal bien visible. — Abd.
Cette espèce doit être assez variable, je n'ai trouvé aucun exemplaire, parmi la nombreuse population figurant dans cette récolte, ayant une structure conforme en tous points aux figures des auteurs. Il est possible que nos exemplaires représentent une forme?

— *LINEATUS* Ehr., Hust., Kiesel. I, p. 393, fig. 204.
Diam. 119 µ.
Aréoles : 4 en 10 µ. — A. R.

— *MARGARITACEUS* Cast., « Challenger », p. 164, 18/3.
Diam. 37 µ.
7-8 aréoles en 10 µ.
10 lignes de petites aréoles en 10 µ sur le bord.
Aréoles arrondies à subquadratiques, à chambre avec ouverture. Petits apicules marginaux régulièrement espacés. — T. R.

Contrairement aux auteurs, cette espèce n'est pas un synonyme de *C. elegans* Grev. (A. S. Atlas 59/7). Elle me paraît être nettement différente de cette dernière espèce.

Source MNHN Paris

— *MARGINATUS* Ehr., Hust., Kiesel., I, p. 416, fig. 223.
Diam. 65 µ. — T. R.

COSCINODISCUS OCULUS IRIDIS Ehr., Hust., Kiesel., I, p. 454, fig. 252.
Diam. valve 122-150 µ.
3-4 aréoles en 10 µ autour de la rosette centrale.
3-5 aréoles en 10 µ près du bord valvaire.
6-7 stries marginales en 10 µ.
2 processus marginaux asymétriques, petits mais distincts. — A. C.

— *ROTHII* (Ehr.) Grun., Hust., Kiesel., I, p. 400, fig. 211.
Diam. 82-124 µ.
5-6 aréoles en 10 µ vers le centre.
6 aréoles en 10 µ près du bord.
1-2 aiguillons marginaux en 10 µ. — Abd.

— *TABULARIS* Grun., *loc. cit.*, p. 427, fig. 230 a.
Diam. 41 µ.
6 aréoles en 10 µ, de grosseur variable, sur toute la surface de la valve.
13 traits marginaux en 10 µ.
2-2 1/2 aiguillons en 10 µ, à l'intérieur des traits. — A. R.

DACTYLIOSOLEN ANTARCTICUS Cast., *loc. cit.*, p. 556, fig. 316. — A. C.

EUCAMPIA BALAUSTIUM Cast., Castracane « Challenger », p. 97, 18/5, = *E. ANTARCTICA* (Cast.) Mangin, 2e Expédition Antarctique Française, p. 58, pl. 1/1. — Abd.

HYALODISCUS DUBIOSUS (Grun) Karst., Karsten « Valdivia », p. 75, 2/8-10.
Diam. valve 100 µ.
Ombilic très petit, punctiforme.
Stries spiralées, décussées ponctuées, 12 - 14 aréoles en 10 µ. — T. R.

— *RADIATUS* (O'Meara) Grun., Peragallo, Diat. marines de France, pl. 119, fig. 6; Hustedt, Kiesel., I, p. 295, fig. 135.
Diam. valve 94 µ.
Diam. ombilic 47 µ, parsemé de petits points (probablement des pores gélatineux).
Environ 14-16 aréoles en 10 µ, formant des lignes décussées, disposées en fascicules.

Source MNHN, Paris

Stries marginales, environ 12-14 en 10 μ. — R.

— *SUBTILIS* Bailey., Perag. *loc. cit.*, pl. 119, fig. 7; Hustedt, *loc. cit.* p. 291, fig. 132.

Diam. valve 106 μ.

Diam. ombilic 47 μ, finement strié, ponctué (pores gélatineux).

Environ 20-24 aréoles en 10 μ dans le milieu des rayons. — R.

ISTHMIA ENERVIS Ehr., Hustedt, *loc. cit.*, p. 866, fig. 516. — A. R.

PODOSIRA sp. cf. *P. maxima* (Ktz.) Grun., Hustedt, Kiesel., I, p. 285, fig. 126.

Diam. valve 101 μ.

Diam. ombilic 4-5 μ montrant quelques aréoles isolées des faisceaux.

18-19 rayons d'aréoles en 10 μ.

13-15 aréoles punctiformes en 10 μ. — T. R.

Sur un seul exemplaire vu je ne puis confirmer si c'est bien *P. maxima*.

POROSIRA sp. cf. *P. glacialis* (Grun.) Jörg., Hustedt, *loc. cit.*, p. 315, fig. 153.

Diam. valve 54-65 μ.

16-18 rayons d'aréoles sur le bord, et 14 vers le centre en 10 μ, groupés en secteurs non excentriques, moins apparents que chez *P. glacialis;* 11-12 aréoles en 10 μ, moins serrées que chez cette espèce. Entre les aréoles sur toute la surface du disque valvaire, sont situées des ponctuations bien apparentes (aiguillons ou pores gélatineux?), disposées concentriquement. A proximité de la marge valvaire est situé un long aiguillon isolé. — A. C.

Je pense que cette Diatomée n'est qu'une simple forme de *P. glacialis,* mais n'ayant pu vérifier si les cellules sont associées entre elles par un épais cordon gélatineux, pour former des colonies en chaînes, je ne puis lui donner une détermination définitive.

PYXIDICULA MINUTA Grun., Hustedt, *loc. cit.*, p. 301, fig. 139.

Diam. valve 26 μ.

4-5 aréoles en 10 μ, disposées en un système de deux lignes croisées.

Diamètre valvaire et nombre d'aréoles en 10 μ un peu supérieurs aux chiffres donnés par Grunow, par ailleurs en tous points conforme à la diagnose de l'auteur. — T. R.

Source MNHN Paris

RHIZOSOLENIA ANTARCTICA Karsten? « Valdivia », p. 95, XI/1.
Diam. valve 21,5 µ.
Larg. axe pervalvaire 49-50 µ.
Cette espèce ne figure pas dans F. W. Mills (Index to Genera and Species of the Diatomacae), et je n'ai trouvé cette espèce mentionnée dans aucun des auteurs ayant étudié depuis Karsten le phytoplancton de l'Antarctique. Il est possible qu'elle soit très proche de *R. cylindricus* Cl., peut-être même identique? Chez nos exemplaires les aiguillons sont bien situés au centre de la voûte valvaire, ils sont également recourbés et leur loge est difficilement visible sur la membrane cellulaire. Ces caractères correspondent parfaitement à l'espèce créée par Karsten, mais je n'ai pu vérifier le système d'association des cellules, que l'auteur décrit comme suspendues entre elles, à la façon d'un chapelet de saucisses. Je n'ai observé dans le matériel brut que des cellules isolées. — R.

RHIZOSOLENIA ALATA Brigh., Hustedt, Kiesel., I, p. 600, fig. 344. — A. C.

— — *fo. inermis* (Cast.)Hust., *loc. cit.*, p. 602, fig. 348. — A. C.

— *CHUNII* Karst. « Valdivia », p. 99, XI/5.
Diam. valve 14-33,5 µ.
Larg. axe pervalvaire 47-48 µ.
La forme générale des chaînes, ainsi que la structure des cellules, correspondent en tous points à celles de l'espèce de Karsten, seul diffère, pour beaucoup d'exemplaires observés dans la récolte, le rapport $\frac{Long.\ axe\ perv.}{Diam.\ valve} = 1,4$, alors qu'il est de 3,5 pour le type spécifique. Cette différence dans les proportions de la taille de certaines cellules ne motive pas une distinction systématique, mais, à mon avis, un élargissement de la diagnose originelle. — A. R.

— *HEBETATA* (Bail.) Gran., *fo. semispina* (Hensen) Gran. Hustedt, Kiesel., I, p. 592, fig. 338. — A. R.

— — *fo. bidens* Heiden et Kolbe. Deutsche Südpolar Expedition, p. 519, 8/160; Karsten, « Valdivia », p. 98 IX/13; Van Heurck, Voyage du S. Y. Belgica, p. 28, pl. 4, fig. 64. — A. R.

— *SIMPLEX* Karst. « Valdivia », p. 95 X/1.
Long. cell. jusqu'à 243 µ.
Diam. valve 28,5 µ. — R.

Source MNHN, Paris

— *STYLIFORMIS* Brigh., Hustedt, Kiesel., I, p. 584, fig. 333. — A. R.

STEPHANOPYXIS TURRIS (Grev. et Arn.) Ralfs., Hustedt, *loc. cit.*, p. 304, fig. 140; H. et M. Peragallo, Diatomées Marines de France, p. 440, pl. 119, fig. 7.

Diam. cell. 24-40 µ.

14-16 robustes épines, disposées en une ligne concentrique.

Valve fortement convexe, à zone périphérique profonde.

Avec une aréolation très marquée et irrégulière.

4-4 1/2 aréoles en 10 µ. — A. C.

Sont également représentées des formes ayant jusqu'à 5-7 aréoles en 10 µ. J'ai également observé que chez les grands exemplaires la membrane du fond des aréoles est finement ponctuée. Ce dernier caractère est particulier à *S. Broschii* Grun, mais il est beaucoup plus apparent qu'ici. Je pense que nous avons affaire à des formes de *S. Turris*, probablement particulières aux régions antarctiques, qu'il serait intéressant de revoir avec plus de précision.

THALASSIOSIRA ANTARCTICA Combe., Karsten, « Valdivia », p. 73, 2/2, 2 a, 3; Mangin, 2e Expédition Antarctique, p. 76, fig. 55.

Diam. valve 24-44,5 µ.

Environ 9 petites aréoles punctiformes en 10 µ, disposées en lignes rayonnantes, fréquemment bifurquées.

Environ 12 petits aiguillons marginaux en 10 µ, parfois disposés en 2 rangées irrégulières. — A. C.

Cette espèce est signalée par les auteurs comme assez variable dans sa structure, ainsi que dans le mode d'agrégation coloniale de ses cellules. Il est possible que ce polymorphisme résulte de la confusion entre 2 formes spécifiques distinctes, mais très voisines. Cette question mérite une mise au point ultérieure.

— *DECIPIENS* (Grun.) Joergensen., Hustedt, Kiesel., I, p. 322, fig. 158; Van Heurck, Synopsis = *COSCINODISCUS DECIPIENS* Grun., pl. XCI, fig. 10.

Diam. valve 20 µ.

6-8 grosses aréoles au centre, en 10 µ.

20 aréoles plus petites vers le bord, en 10 µ.

4 petits aiguillons submarginaux, en 10 µ. — A. R.

TRICERATIUM ARCTICUM Brigh., var. *kerguelensis* Cast., Castracane, « Challenger », p. 107, pl. XIII, fig. 7; *T. ANTARCTICUM* Janisch, A. S. A. 79/7. — A. R.

Source MNHN Paris

PENNATAE

COCCONEIS PINNATA Greg., var. *plana* Pereg., H. Peragallo, 2e Expédition Antarctique Française, p. 53, pl. 2, fig. 4. — A. R.

ENTOPYLA AUSTRALIS Ehr., A. S. A., 230/1-16.
Cette grande et belle Diatomée est polymorphe, et *E. Kerguelensis* Karst. (Karsten, « Valdivia ») n'est qu'une simple variation de cette espèce. Cette dernière espèce figure également dans la récolte, elle y est également très rare.

FRAGILARIOPSIS ANTARCTICA (Cast.) Hust., A. S. A., 299/9-14. — Abd.

— *RHOMBICA* (O'Meara) Hust., F. Hustedt : Diatomeen aus der Lebensgemeinschaft des Buckelwals, Arch. f. Hydrobio., 1952, Bd. XLVI, p. 296, fig. 6-7. — T. R.

GRAMMATOPHORA ARCUATA Ehr., Hustedt II, p. 42, fig. 567. — A. R.

NAVICULA RHOMBICA Greg., Peragallo, Diat. Marines de France, p. 64, 8/10. — A. R.

NITZSCHIA BARKLEYI Hust., Hustedt, Diatomeen aus der Lebensgemeinschaft des Buckelwals, Arch. f. Hydrobio., p. 293, fig. 13-14. — A. C.
Long. 88-90 µ, larg. 2,5 µ; 20 stries transapicales en 10 µ, 12 points carénaux en 10 µ, avec un plus large espace entre les deux points carénaux médians.

— *PACIFICA* E. Cupp., E. Cupp., Marine Plankton Diatoms of the West Coast of North America, Bull. of the Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California, Vol. 5, n° 1, p. 204, fig. 157.
Long. 83 µ, larg. 6,5-7 µ; environ 25 stries transapicales et 10 µ, avec 8 ponctuations en 10 µ, 12-16 points carénaux en

— *PANDURIFORMIS* Greg., var. *australis* nov. var.
Long. valve 54-73 µ, larg. 19-21 µ.
Stries formées de robustes ponctuations, décussées, 8-12 en 10 µ, avec 8 ponctuations en 10 µ, 12-16 points carénaux en 10 µ. — A. R.
Diffère de l'espèce par la robustesse des stries transapicales,

Source MNHN Paris

constituées par de grosses perles, en particulier dans la partie médiane, parallèle au bord extérieur du sillon longitudinal.

— *sp.* cf. *N. delicatissima* Cl.

Long. 111 µ, larg. 3 µ, environ 18 stries transapicales et 11-13 points carénaux en 10 µ. — A. C.

THALASSIONEMA NITZSCHIOIDES Grun., Hustedt, Kiesel. II, p. 244, fig. 725.

Observé seulement des exemplaires de petites dimensions. — A. C.

THALASSIOTHRIX LONGISSIMA Cl. et Grun., var. *antarctica* Grun. Van Heurck, Synopsis, 37/8.

Il est probable que *T. antarctica* (Schimper) Karst. var. *echinata* Karst. (Karsten « Valdivia », p. 396, 46/10 a-c) soit la même chose que la présente variété de Grunow. — Abd.

TROPIDONEIS ANTARCTICA (Grun.) Cl. Cleve, Synopsis of Naviculoid Diatoms, I, p. 24; Karsten, « Valdivia », p. 128, 18/7.

Jusqu'à 240 µ de long., 18 stries transapicales en 10 µ, 20 ponctuations en 10 µ. — C.

E. Manguin.

Laboratoire de Cryptogamie
du Muséum National d'Histoire Naturelle
Paris, 1er octobre 1953.

Source MNHN, Paris

Sur les associations algales des anses vaseuses du sud de la Bretagne

■

Les récoltes et les observations furent faites au printemps, dans des estuaires marins du Finistère, les anses Saint-Jean et Saint-Laurent, aux environs de Concarneau. Elles nous ont permis de différencier plusieurs associations, souvent très caractéristiques, du point de vue Chlorophycées et Cyanophycées.

Tout d'abord, il semble se dégager nettement une association très typique des rochers ombreux caractérisée par la présence d'une seule Rhodophycée : *Rhodochorton Rothii* Naeg.

I. Association sciaphile a *Rhodochorton*

Cette « association zonée » s'étale en altitude sur 2 m. environ, et comprend trois zones principales, distinctes d'aspect.

a) Au niveau le plus élevé, un revêtement feutré roussâtre velouté de : *Rhodochorton Rothii* Naeg., qu'accompagnent accessoirement : *Microcoteus tenerrimus* Gom., *Symploca atlantica* Gom.

b) Au-dessous un revêtement érugineux ou brun de *Phormidium Corium* (Ag.) Gom., qu'accompagnent accessoirement : *Ulothrix pseudoflacca* Wille, *Phormidium autumnale* (Ag.) Gom.

c) Puis un revêtement vert de : *Rhizoctonium riparium* Harv.

Cette association ne se rencontre que dans les stations orientées au Nord, et si l'atténuation de la lumière n'est pas suffisante, on constate que *Rhodochorton Rothii* peut manquer.

Rhodochorton Rothii Naeg. remonte très haut dans les anfractuosités, sous les racines d'arbustes tels que les houx où il supporte un suintement d'eau douce et une lumière très atténuée ainsi qu'une certaine humidité de l'air.

Microcoteus tenerrimus Gom. est fréquemment associé au *Rhodochorton* plus encore dans les revêtements élevés que dans les gazons normaux situés à la limite du flux.

Symptoca attantica Gom. se développe indifféremment dans les trois zones de l'association, principalement dans la zone supérieure.

Phormidium autumnale (Ag.) Gom. est associé fréquemment à *Ph. Corium* (Ag.) Gom. aussi bien en eau douce qu'en milieu marin.

L'association tout entière est soumise à trois facteurs écologiques :

Source MNHN, Paris

1) l'eau douce qui provient, soit de suintements continus, soit de l'eau de pluie;

2) le milieu marin par ses embruns qui atteignent parfois des régions élevées;

3) les périodes prolongées de dessiccation.

II. Association a *Symploca, Microcoleus, Enteromorpha minima.*

Ces algues s'associent pour former des croûtes vertes érugineuses, à surface lisse, tapissant les rochers et les tiges des phanérogames au niveau de *Bostrychia scorpioides*. L'association ainsi réalisée contient un élément presque constant : *Symploca atlantica* Gom., mais souvent représenté par des filaments isolés.

Les éléments habituels sont : *Microcoleus tenerrimus* Gom., *Microcoleus chthonoplastes* Thur. souvent abondants ainsi que *Enteromorpha minima* Naeg. et *Rhizoclonium riparium* Harv. On trouve fréquemment, mais en moindre abondance : *Oscillatoria nigroviridis* Thw., *Oscillatoria brevis* Kütz. var. *neapolilana, Hydrocoleum lyngbiaceum* Kütz. et quand l'influence marine est suffisante : *Lyngbia semiplena* Ag., *Calothrix pulvinata* Ag., et *Rhizoclonium riparium* Harv.

On note dans ces estuaires la rareté relative de *Lyngbya aestuarii* Lieg. Au lieu de l'association classique : *L. aestuarii, M. chtonoplastes,* c'est l'association précédente à : *Symploca, Microcoleus, Enteromorpha* qui colonise les étages exondés des estuaires étudiés au niveau élevé de *Bostrychia scorpioides*.

On remarque que *E. minima* forme de petits tapis jaunâtres et serrés près des suintements d'eau douce.

III. Association du bord du schorre ou le milieu marin est dominant.

Ce facies, où les Chlorophycées forment des touffes chevelues, est nettement dominant et peut s'étendre sur plusieurs mètres carrés à la base des phanérogames halophytes en particulier des obiones. On y rencontre entremêlés des filaments de : *Rhizoclonium riparium* (Roth.) Harv., *Percursaria percursa* (Ag.) Rosenv., *Capsosiphon fulvescens* (Ag.) Setch. et Gardn.

Ces derniers sont rares, tandis que dominc *Enteromorpha marginata* J. Ag. celle-ci peut remonter plus haut à condition que les pierres sur lesquelles elle se trouve soient recouvertes d'une mince couche de vase plus ou moins desséchée.

Toujours à la base des mêmes phanérogames : *Symploca atlantica* Gom., *Microcoleus tenerrimus* Gom., *M. chlonoplastes* Thur., forment des croûtes sur le sol vaseux.

Source MNHN Paris

IV. Association sur caillou de la Slikke.

La tête des cailloux émergeant du glacis vaseux se trouve couverte de : *Enteromorpha marginata* J. Ag., *E. torta* (Mert.) Reinb., cette dernière algue est parfois abondante sur la vase, tandis que plus bas au niveau des *Fucus ceranoides* Linn., sur les pierres, ou même fixé à ces *Fucus, E. prolifera* J. Ag. se développe.

Lyngbya aestuarii Lieb. prolifère à un niveau proche de *F. ceranoides* tandis que sur les bords du lit mineur les *Enteromorpha compressa* (L.) Grev., au niveau des *F. spiralis* Linn., abondent.

V. Association a *Rivularia* et *Ulothrix*.

Sous les rebords terreux des talus qui limitent le schorre dans le fond des estuaires, on trouve avec une constance remarquable *Rivularia nitida* Ag. et *Ulothrix pseudoflacca* Wille.

Avec *R. nitida* se trouvent généralement *Microcoleus chtonoplastes* Thur., *Microcoleus tenerrimus* Gom. et *Rhizoclonium riparium* (Roth.) Harv.

Par exception, on observe dans le même genre de station, *Rivularia atra* Roth. à la place de *R. nitida*. Ce fait confirme les indications de Sjäshdt (Litoral and supralitoral studies on the Scanian shores. *Lands univ. Araskrift.* NF and 2, Bd 24, 1928) qui a trouvé *R. atra* et *R. nitida* mélangés sur des rochers de la zone littorale, mais *R. nitida* semble être une plante typiquement supralittorale et *R. atra* une plante littorale, capable de vivre exceptionnellement à l'étage supralittoral comme *R. nitida*. Les herbiers du Muséum renferment des échantillons de *R. atra* provenant de stations de ce genre et caractérisés par une consistance moins coriace que les échantillons typiques.

VI. Association des ruisseaux d'eau douce au fond des estuaires.

Avant de pénétrer dans l'estuaire, le ruisseau permanent comporte un courant rapide aux rives consolidées par des pieux. On trouve sur ces pieux des plaques érugineuses et brunes de *Phormidium autumnale* (Ag.) Gom., tandis qu'en amont des Floridées sont abondantes : *Lemanea* sp., *Batrachospermum* sp. et qu'en aval les *Enteromorpha intestinalis* Link. très longs peuplent les pierrailles du lit, avec sur la tête des pierres légèrement émergeantes : *Monostroma oxycoccum* Kütz.

On constate que parfois *Nostoc Linckia* (Roth.) Born. remplace *Ph. autumnale*, peut-être ce phénomène est-il explicable par la baisse du débit des ruisseaux en année sèche; il semble que *N. Linc-*

Source : MNHN, Paris

kia soit moins sensible à l'action directe de la salinité que *Ph. autumnale*.

VII. Associations nettement marines des flaques supralittorales.

Les cuvettes considérées se trouvent au-dessus du niveau de *Pelvetia canaliculata*.

Lyngbya confervoides Ag. couvre le fond de ses gazons, souvent mélangé avec *L. lutea* Gom., tandis que *L. semiplena* et *L. lutea* forment de petits coussins. Il faut remarquer l'absence totale de Chlorophycées, ce qui constitue un fait très caractéristique, tandis que dans les mêmes conditions, sur la côte ouverte, ces cuvettes sont peuplées d'*Enteromorpha*.

Il convient de mentionner quelques Cyanophycées intéressantes récoltées dans ces anses vaseuses : *Gloeocapsa crepidinum* Thur. qui existe dans certaines récoltes sous une forme différente de la forme classique, à téguments colorés et à divers stades allant jusqu'au « states solutus ». *Oscillatoria nigroviridis* Thw. et *Oscillatoria corallinae* Gom. ne sont peut-être que deux formes d'une même espèce. Toutefois si certains caractères différentiels semblent sans valeur (teinte du trichome) il reste vrai que l'on peut distinguer deux catégories dans ce groupement; l'une correspondant à : *O. nigroviridis* a des trichomes courts et droits et l'autre, correspondant à : *O. corallinae* a des trichomes longs et flexueux.

Microcystis minuta Kyl. var. *aeruginosa* se rencontre épiphyte de *Rh. riparium*. Lindstädt considère cette algue comme supralittorale.

Xenococcus violaceus Anand., décrit originellement sur la côte d'Angleterre, semble abondant en Bretagne comme épiphyte de diverses algues, notamment des Enteromorphes.

En ce qui concerne la répartition des Chlorophycées, nous avons retrouvé, dans l'ensemble, la zonation des Enteromorphes que nous avions signalé dans la Rance maritime; de haut en bas se succèdent: *E. minima* Naeg., *E. marginata* J. Ag., *E. compressa* (L.) Grév.

Il convient aussi de signaler l'abondance de *Rh. riparium* qui peut se rencontrer dans les eaux presque douces et dans les milieux à salinité élevée, ainsi que l'étendue de sa répartition altitudinale.

M.-L. Priou et M. Serpette.

Laboratoire maritime de Concarneau et Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire naturelle.

Source MNHN Paris

Les sulfobactéries *

■

I. — Définition du groupe des Sulfobactéries.

On appelle Sulfobactéries, sulfuraires ou Thiobactéries un important ensemble d'organismes dépourvus de véritable noyau et vivant dans les eaux chargées en hydrogène sulfuré. Ces organismes sont capables d'utiliser par photosynthèse ou chimiosynthèse l'oxydation de l'H_2S comme source principale d'énergie. Les sulfobactéries que nous allons étudier sont colorées en rouge, en vert ou sont incolores, dans ce dernier cas elles emmagasinent dans leur cytoplasme du soufre à l'état colloïdal. Cette définition laisse de côté toute une série de bactéries incolores participant au cycle du soufre mais ne mettant pas ce corps en réserve intracellulaire.

Voici une brève énumération de ces bactéries non étudiées dans cette mise au point (1) :

1) le *Vibrio* (*Sporovibrio* ou *Desulfovibrio*) *desulfuricans* de Beijerinck (1895), espèce anaérobie qui réduit les sulfates et les sulfites des eaux douces ou salées suivant la réaction :

$$Ca\,SO_4 + 8\,H + CO_2 \rightarrow Ca\,CO_3 + 3\,H_2O + H_2S$$

l'hydrogène est fourni par les matières organiques. Prévot (1948, 1951) montre que de nombreux *Clostridium* anaérobies peuvent réduire les sulfites minéraux en sulfures et en H_2S. Quelques espèces sont sulfato-réductrices en présence de fer et de donneurs organiques d'hydrogène (lactate, malate, alcools primaires, etc.) ;

2) le *Thiobacillus thioparus* Beijerinck (1904), isolé par Nathanson (1912), en présence de CO_2, d'azote (sels ammoniacaux ou nitrates) et d'oxygène, oxyde les composés soufrés : sulfates, thiosulfates, tétrathionates, H_2S et libère le soufre qui se dépose dans le milieu :

(*) Les sulfobactéries étant fréquemment rencontrées par les Algologues, nous avons pensé qu'une mise au point résumant les travaux de cytologie, physiologie et systématique ne manquerait pas d'intéresser les lecteurs de la Revue Algologique.

(1) Un grand nombre de bactéries de la putréfaction décompose les matières organiques en libérant de l'hydrogène sulfuré.

Source : MNHN, Paris

$$5\ Na_2S_2O_3 + H_2O + 4\ O_2 \rightarrow 5\ Na_2SO_4 + H_2SO_4 + 4\ S$$

3) le *Thiobacillus thioxydans* Waksmann et Joffe (1922) oxyde le soufre et les thiosulfates en présence de CO_2, d'oxygène et d'azote (sels ammoniacaux ou nitrates) suivant les formules : $S + 1{,}5\ O_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ et $Na_2S_2O_3 + 2\ O_2 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + H_2SO_4$

La seule source de carbone utilisée est le gaz carbonique; il n'y a jamais de dépôt de soufre;

4) le *Thiobacillus denitrifians* Beijerinck (1904), anaérobie obligatoire, utilise les nitrates pour oxyder les composés soufrés :

$$6\ KNO_3 + 5\ S + 2\ CaCO_3 \rightarrow 3\ K_2SO_4 + 2\ CaSO_4 + 2\ CO_2 + 3\ N_2$$

Une espèce voisine étudiée par Lieske (1912) oxyde les thiosulfates suivant le même processus :

$$5\ Na_2S_2O_3 + 8\ KNO_3 + 2\ NaHCO_3 \rightarrow 6Na_2SO_4 + 4\ K_2SO_4 + 4N_2 + 2CO_2 + H_2O$$

5) Les travaux de Trautwein (1921, 1924) et de Locket font connaître des *Thiobacillus* (*novellus* et *Trautweinii*) qui oxydent les thiosulfates et non le soufre suivant les réactions : $Na_2S_2O_3 + H_2O + 2\ O_2 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2SO_4$ et $2\ Na_2S_2O_3 + H_2O + O \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2\ NaOH$

6) Happold et Key (1937) isolent un *Bacillus thiocyanoxydans* qui oxyde le sulfocyanure d'ammonium (thiocyanate) et peut se développer avec le thiocyanate et le nitrate d'ammonium comme seules sources de carbone et d'azote : $NH_4CNS + 2\ O_2 + 2\ H_2O \rightarrow (NH_4)_2\ SO_4 + CO_2$.

Ces bactéries éliminées, il nous reste quatre groupes de Sulfuraires vraies que nous allons définir brièvement :

A) les *Leucothiobactéries* qui groupent des formes filamenteuses ou unicellulaires incolores, mettant en réserve du soufre intracellulaire;

B) les *Rhodolhiobactéries*, unicellulaires solitaires ou coloniales, colorées en rouge et renfermant du soufre intracellulaire;

C) les *Athiorhodobactéries*, unicellulaires solitaires ou coloniales, colorées en rouge et ne renfermant pas de soufre intracellulaire;

D) les *Chlorothiobactéries*, unicellulaires, coloniales ou symbiotiques colorées en vert et ne renfermant habituellement pas de soufre intracellulaire.

Comme on le verra plus loin dans la partie systématique, l'ensemble des Sulfobactéries est fort hétérogène, sans lien phylogé-

Source MNHN Paris

nique reliant les divers groupes ou même les divers genres; un seul point commun : l'utilisation de l'hydrogène sulfuré dans le métabolisme cellulaire. Il est plus logique de comparer les Sulfobactéries aux plantes xérophiles ou halophiles qui sous l'action d'un milieu très spécial prennent un air de famille, qu'à un ordre systématique bien défini par ses caractères et sa phylogénie.

Historique. — D'après THIENEMANN, ARISTOTE signale la présence de plages blanchâtres dans un fleuve (leucothiobactéries) et en 208 av. J.-C., PLINE observe une coloration rouge dans un lac (rhodothiobactéries, euglènes ou oscillaires?). O. F. MÜLLER (1786) décrit sous le nom de *Volvox punctatum*, une Leucothiobactérie qui est sans doute un *Thiovulum*. VAUCHER (1803) observe dans les eaux d'Aix une *Oscillotoria alba* (signalée par DE SAUSSURE) qui est *Beggiatoa alba*. EHRENBERG (1838) décrit et figure des Rhodothiobactéries appartenant aux genres *Chromotium* et *Thiospirillum*. COHN, BUTSCHLI, WARMING, ZOPF, étudient les sulfuraires et essaient de les classer, mais il faut attendre les beaux travaux de WINOGRADSKY (1887, 1888, 1889) pour avoir une idée exacte de la physiologie de ces microorganismes et de leur taxinomie. Ces travaux restent la base de nos connaissances et ont permis le développement des nombreuses recherches modernes sur ce groupe. A côté de toutes ces études anciennes sur les sulfobactéries considérées comme organismes microscopiques autonomes, il nous faut citer brièvement les noms de naturalistes qui observèrent il y a fort longtemps les barégines, masses organiques riches en bactéries, qui se rencontrent dans les eaux des sources sulfureuses. MEIGHAN en 1742 signale dans les eaux de Barèges une production filamenteuse que retrouve DE BORDEU (1746). LEMONIER (1747), ANGLADA (1827), LONGCHAMP (1833) observent ces substances glaireuses dans diverses sources. TURPIN (1836) et SEGUIER (1836) examinent la Barégine au microscope et y trouvent des Cyanophycées et des sulfuraires incolores. CRAMER en 1870 remarque que les granulations des Beggiatoacées sont solubles dans le sulfure de carbone et l'éther et sont donc bien formées de soufre.

Les Athiorhodacées n'ont attiré l'attention des chercheurs que beaucoup plus tard et il faut attendre ESMARCH (1887) et surtout MOLISCH (1907) pour les séparer des sulfobactéries pourpres.

Les Chlorothiobactéries sont signalées dès 1880 par VAN TIEGHEM. Les noms d'ENGELMANN (1882), DANGEARD (1890), SZAFER (1910), NADSON (1912), BUDER (1913), PASCHER (1914), LAUTERBORN (1915) jalonnent le chemin de la connaissance de ces bactéries vertes.

Source MNHN Paris

II. — Morphologie et cytologie des Sulfobactéries.

1° *Les Leucothiobacteries*

Les sulfuraires incolores présentent morphologiquement trois types différents d'organisation :

a) *formes filamenteuses* libres ou fixées, non ramifiées, le plus souvent mobiles mais sans fouet. Ce sont les *Beggiatoa* et formes voisines où d'ordinaire les unités cellulaires sont séparées par une cloison. Il existe une forme siphonée mal connue : *Thiosiphon*. Les *Beggiatoa* se déplacent en rampant ou en glissant tandis que la partie apicale du filament décrit un mouvement pendulaire de rotation hélicoïdale. Dans le même groupe, *Thiospirillopsis* qui ressemble à une spiruline incolore se déplace en tournant comme un tire-bouchon. Ce mode de locomotion reste aussi mystérieux que celui des Oscillaires auquel il ressemble beaucoup.

b) *formes unicellulaires* libres, mobiles. Nous trouvons là des types divers d'organisation : cellules se mouvant par un flagelle polaire (*Macromonas*) ou par des cils péritriches (*Thiovulum*). Enfin les *Achromatium* et les *Thiophysa* se déplacent comme les Cyanophycées sans appareil flagellaire. Virieux (1913) suppose avec beaucoup de vraisemblance que les cils péritriches observés par West et Griffith (1909-1915) chez *Hillhousia mirabilis* (= *Achromatium oxaliferum*) sont des artefacts produits par la gaine muqueuse à structure rayonnante. Les *Thiospira* à bouquet de deux cils polaires et le *Taphrospira* présentant un sillon longitudinal rappelant la crête des spirochètes s'individualisent nettement dans cet ensemble pourtant bien hétérogène.

c) *formes immobiles coloniales* à cellules noyées dans une masse gélatineuse : *Thiogloea*.

La multiplication des formes filamenteuses se fait par dissociation du filament en fragments souvent mobiles et absolument identiques aux hormogonies des Cyanophycées. Les formes libres, mobiles, sont le siège de division transversale simple. Virieux (1913) a pu observer la formation de zoospores non flagellées chez *Achromatium*, mais cette observation unique demande confirmation. Skuja (1948) décrit lui aussi des zoospores uniflagellées chez cette même espèce mais il n'a pas assisté à la zoosporulation.

La *cytologie* des sulfobactéries incolores, surtout celle des grandes formes de *Beggiatoa* et d'*Achromatium*, a fait l'objet de nombreux travaux parmi lesquels on trouve deux tendances. Certains chercheurs ont reconnu un corps central chromatique, sidérophile, chez les Beggiatoacées filamenteuses *Beggiatoa*, *Thiothrix* (Butschli, 1890, 1893; Mitrophanow, 1893; Gardner, 1906), corps central

Source MNHN Paris

comparable à celui des algues bleues. Par contre Fischer (1897), Massart (1902), Hinze (1901, 1902), Guillermond (1926), Petit (1926, 1927), Fourment (1926) ne retrouvent pas ce corps central mais un noyau diffus constitué par des grains de chromatine sidérophile dispersés dans tout le cytoplasme. En 1933, Petter utilise la réaction nucléale de Feulgen et obtient une coloration diffuse de toute la cellule chez *Beggiatoa* tandis que Turowska la même année observe chez *Thiothrix* une structure variable : un ou deux globules colorables au Feulgen ou un amas en corps central ou en filament axial. Delaporte (1939) (1) chez *Beggiatoa, Thiothrix, Thiosiphon*, aussi bien par la méthode de Feulgen que par l'hématoxyline, met en évidence chez les cellules jeunes un filament axial chromatique qui sera fragmenté par les inclusions diverses en nombreux granules chez les cellules âgées.

Les formes mobiles proches des *Achromatium* ont donné lieu, elles aussi, aux mêmes interprétations divergentes. Tandis que Butschli (1890), Mitrophanow, Schewiakoff (1893), Nadson et Perfiliev (1923) distinguent un corps central, Massart (1902), West et Griffith, Virieux, travaillant sur le même matériel (*Achromatium oxaliferum*) ne voient que des granules chromatiques dispersés dans le cytoplasme. Hinze (1903, 1913) retrouve la même structure chez *Thiophysa* et *Thiovulum*. Delaporte (1939) chez les Achromatiées comme chez les sulfobactéries filamenteuses observe une masse axiale chromatique chez les formes jeunes, masse centrale qui se dissocie en réseau ou en granules dans les cellules âgées bourrées d'inclusions. A côté de cet appareil nucléaire d'interprétation difficile on reconnaît beaucoup plus aisément des corpuscules métachromatiques, des gouttelettes de soufre colloïdal, des lipides (phospholipides chez *Beggiatoa*, Delaporte, 1939), des inclusions minérales (oxalate ou carbonate de Ca chez *Achromatium*, carbonate de Ca chez *Macromonas*). Chez *Thiovulum* et *Thiophysa* (*Thiosphaerella*), à ces inclusions s'ajoutent des réserves assez mal connues mais de nature amyloïde (Hinze, 1903).

Lembke et Luck (1950) chez *Beggiatoa* et *Chromatium* observent entre nicols croisés la double réfraction des globules de soufre, mais l'étude aux rayons X montre qu'il ne s'agit pas d'un état cristallisé. Le soufre est sous la forme colloïdale avec peut-être de fins cristallites orientés à la périphérie des globules. Bringmann (1953) suit la disparition des globules de soufre au microscope électronique dans les filaments de *Thiothrix* et montre que la substance nucléaire

(1) Nous tenons à remercier très vivement Mlle B. Delaporte qui a eu la grande amabilité de nous procurer la bibliographie cytologique sur les Sulfobactéries.

Source MNHN Paris

est riche en métaphosphates. JOHNSON et BAKER (1947) prouvent par des images électroniques que les *Beggiatoa* sont dépourvues de tout flagelle.

2° *LES RHODOTHIOBACTERIES*

Les sulfobactéries colorées en rouge et présentant des globules intracellulaires de soufre montrent une gamme morphologique peu variée. Les formes filamenteuses cloisonnées y sont inconnues et les cellules sont dans beaucoup de cas de forme sphérique ou ellipsoïdale. Seuls les *Rhabdochromatium* et les *Thiodictyon* sont nettement fusiformes, tandis que les *Thiospirillum* comme leur nom l'indique sont spiralés. Si les unités cellulaires offrent une grande monotonie morphologique, par contre les groupements coloniaux sont beaucoup plus variés. Colonies compactes, colonies creuses, colonies réticulées, colonies cubiques du type sarcine, colonies tabulaires se rencontrent parmi les Rhodothiobactéries. Les *Amoebobacter* à cellules sphériques ou bacilliformes groupées en amas qui se déplacent lentement sont particulièrement curieux; cellules et colonies se contractent et peuvent changer de forme. WINOGRADSKY (1888) suppose que des tractus cytoplasmiques réunissent les éléments de la colonie, mais cette hypothèse n'a reçu aucune confirmation et le phénomène reste fort mystérieux.

Les cellules des formes coloniales se divisent suivant les trois directions de l'espace (*Thiocystis, Thiosarcina*) ou suivant deux seulement (colonie tabulaire des *Thiopedia*), soit enfin suivant une seule : *Thiothece, Amoebobacter,* etc. Les jeunes colonies de *Lamprocystis* se multiplient tout d'abord par division dans trois plans puis d'après le mode tabulaire; la colonie, sphère pleine, deviendra creuse, perforée, déchiquetée.

Certaines Rhodothiobactéries coloniales produisent des formes mobiles flagellées pourvues d'ordinaire d'un fouet unique : *Thiocystis, Lamprocystis, Thiopedia,* etc. Ces cellules nageuses rappellent *Chromatium* et les genres voisins où l'état végétatif normal est flagellé mobile. Nous trouvons ici une certaine diversité structurale : cellules réniformes ou ellipsoïdales des *Chromatium* à fouet unique subapical, *Chromatiopsis* à flagelle à insertion polaire, *Thiospirillum* à cellule tordue en spirale et bouquet de cils apicaux, *Rhabdochromatium* fusiforme à ciliation acrotriche. On peut supposer d'ailleurs avec beaucoup de vraisemblance que le fouet unique des *Chromatium* est formé par la réunion de nombreux éléments acrotriches. Dans ce groupe, *Rhodocapsa* et *Rhodothece* se singularisent par leur vaste capsule muqueuse.

MANGENOT (1934) a décrit sous le nom de « rhodelles » des bactéries pourpres vivant et se multipliant dans l'ectoplasme d'un cilié

Source MNHN Paris

Spirostomum. L'absence de globule de soufre intracellulaire ne permet pas d'affirmer que ces bactéries sont des Rhodothiobactéries. Il est impossible de savoir s'il s'agit de formes dégradées par la vie symbiotique ou d'Athiorhodobactéries.

Nous laisserons de côté les phénomènes sexuels décrits par Pothoff (1924) chez *Chromatium Okenii;* il s'agit sans aucun doute de figures de division et surtout de formes tératologiques obtenues en culture.

La cytologie des Rhodothiobactéries a donné lieu aux mêmes interprétations que celle des Leucothiobactéries. Butschli, Zettnow, Mitrophanow découvrent un corps central identique à celui des Cyanophycées chez *Chromatium, Rhabdochromatium, Lamprocystis, Thiocystis, Thiodictyon*. Par contre Massart, Petit, Ellis (1932) observent une structure bactérienne, sans corps central chromatique, mais à granules sidérophiles dispersées dans tout le cytoplasme chez *Chromatium, Thiocystis, Lamprocystis, Thiospirillum, Thiothece, Amoebobacter, Thioporphyra*. Quant à Dangeard (1909), il découvre chez *Chromatium* un filament chromatique reliant le grain basal du fouet au corps central. Petschenko (1914, 1930) retrouve ce grain basal et un fin filament. Il montre de plus que le fouet peut se dissocier en un grand nombre de fibrilles axiales. Delaporte (1939) observe que les granules pigmentaires sont dispersés dans la couche périphérique chez *Chromatium*. La partie centrale, riche en globules de soufre, en gouttelettes grasses, en corpuscules métachromatiques (Petit), présente une substance chromatique, Feulgen positif, localisée en une masse homogène. Ce pseudo-corps central peut se fragmenter en granules dispersés. Les petites espèces comme *Lamprocystis, Thiocystis* et même *Rhabdochromatium* ont un corps central sidérophile bien net et toujours présent. Le soufre est à l'état colloïdal en globule présentant un cortex à cristallites orientés comme le montrent les études en lumière polarisée et aux rayons X (Lembke et Luck, 1950). A côté de ces réserves soufrées on trouve un glucide sans doute voisin du glycogène (Butschli, 1890; Mangenot, 1934). Molisch (1906) observe chez *Rhodocapsa* et *Rhodolhece* des pseudovacuoles analogues à celles des cyanophycées planctoniques; il appelle ces organites de flottaison des « airosomes ».

3° *LES ATHIORHODOBACTERIES*

Ce groupe de bactéries à pigment rouge qui ne se sépare des Thiorhodobactéries que par l'absence de soufre intracellulaire, a été très étudié tant pour sa photosynthèse que pour ses pigments mais morphologie et cytologie restent encore mal connues. Dès 1897, Esmarch obtient une espèce en culture peut-être pure. Ewart

Source MNHN, Paris

(1897) remarque que leur pigmentation n'a pas toujours la belle teinte rose fleur de pêcher ou rouge vineux des Thiorhodobactéries mais prend souvent une couleur jaunâtre ou brunâtre.

Molisch (1907) donne une belle étude monographique de ce groupe, étude reprise et complétée par Van Niel (1944). Ce chercheur obtenant des cultures pures de deux genres différents met en évidence un pléomorphisme extraordinaire qui lui permet de réduire les sept genres de Molisch à deux seulement: *Rhodospirillum* et *Rhodopseudomonas*. Ces deux genres correspondent à deux types morphologiques différents. *Rhodospirillum* a des cellules tordues en spirale, parfois simplement recourbées en demi-cercle ou en S. Un fouet polaire peut être observé chez les cellules mobiles. Il n'y a jamais production de gaine gélatineuse ou de formes coloniales. Le polymorphisme porte seulement sur la forme, la longueur des cellules et la couleur rouge ou brune.

Rhodopseudomonas a des cellules de forme très variable allant de la sphère au vibrion en forme de virgule. Les cellules sont libres, mobiles grâce à une fouet polaire, ou au contraire, immobiles emprisonnées dans des gaines muqueuses de forme variée et donnant ainsi des groupements coloniaux rappelant parfois les nostocs. Les travaux de Van Niel, fondés sur des cultures pures permettent d'avoir une idée précise sur la morphologie des Athiorhodobactéries dont l'œuvre de Molisch donnait une vue incomplète. La cytologie de ces bactéries pourprcs non sulfuraires est par contre fort peu connue. Nous ne connaissons que deux travaux cytologiques modernes sur ces organismes. Yuasa (1936) reconnaît chez *Rhodospirillum* des grains de volutine, des microsomes et une structure spiralée rappelant celle décrite par Swellengrebel chez les spirilles. La coloration de Feulgen est homogène et diffuse. A la naissance des deux fouets polaires il observe un blépharoplaste très net. Pardee, Schachmann et Stanier (1952) étudient *Rhodospirillum rubrum* à l'aide du microscope électronique et de l'ultracentrifugation. Ils montrent que les pigments, en combinaison avec des protéines, sont portés par des particules sphériques de 400 à 600 Å de diamètre. Ces particules, de taille énorme à l'échelle moléculaire n'ont pas la structure compliquée des chloroplastes aussi proposent-ils de les nommer « chromatophores », chaque cellule contiendrait environ 5.000 « chromatophores ».

En 1949, Duchow et Douglas ont fait connaître un *Rhodomicrobium Vannielii* n. g. et n. sp. Cet organisme présente les mêmes pigments que les Athiorhodobactéries mais se sépare de celles-ci par sa physiologie et surtout par son mode de division. Les cellules ellipsoïdales bourgeonnent des cellules-filles qui restent unies à la cellule-mère par un fin pédoncule. La colonie prend un aspect

Source MNHN, Paris

ramifié très particulier. MURRAY et DOUGLAS (1950) ont étudié en détail ce mode singulier de reproduction et ont observé le dédoublement du « corps central » dans la cellule-mère et le passage de cette masse nucléaire dans le bourgeon en cours de développement.

Enfin un autre organisme mal connu, le *Pelochromatium roseum* Lauterborn considéré par UTERMOHL (1923) comme le type des « Phaeobactéries » est peut-être une Athiorhodobactérie. *Pelochromatium* est tout à fait comparable aux bactéries vertes symbiotiques des genres *Chlorochromatium* et *Cylindrogloea*. Il s'agit d'un organisme composé d'une grosse bactérie incolore et mobile portant à sa surface un revêtement de petites cellules immobiles d'une couleur rouge brunâtre. Physiologie, nature des pigments, cytologie sont malheureusement inconnues.

4° *LES CHLOROTHIOBACTERIES*

La couleur verte de ces bactéries les sépare facilement des sulfuraires rouges ou incolores mais permet une confusion aisée avec les petites formes de Chlorophycées (*Coccomyxa* du sous-genre *Choriocystis, Nannochloris, Stichococcus*, etc.) ou de Cyanophycées (*Cyanodictyon, Cyanotheca*, de PASCHER, 1914). Certaines algues bleues telles que *Chroostipes* ou *Cyanarcus* encore mal connues et peu étudiées sont peut-être des Chlorothiobactéries.

DANGEARD (1890) a montré que les bactériacées vertes de VAN TIEGHEM (1880) ne sont vraisemblablement que de petits *Stichococcus*. Il semble donc que la plus ancienne observation de bactéries vertes authentiques soit celle de ENGELMANN (1882) où il décrit un *Bacterium chlorinum* coloré par une chlorophylle. WINOGRADSKY en 1888 remarque parmi les Rhodothiobactéries des bactéries vertes. BULLIARD (1909) cultive une bactérie verte qu'il est malheureusement impossible de déterminer avec précision. NADSON (1906, 1912) donne la première étude moderne sur les Chlorobactéries. Signalons BUDER (1913) qui montre que la chlorophylle des bactéries vertes diffère de celle des Rhodothiobactéries et de celle des Algues. BICKNELL soutient en 1950 une thèse encore inédite sur les Chlorobactéries et LARSEN (1952) en décrivant une nouvelle espèce de *Chlorobium* donne une synthèse sur la physiologie de ces sulfuraires.

Les Chlorothiobactéries à cellules sphériques ou en bâtonnets se présentent sous deux types morphologiques : 1° formes libres, immobiles, solitaires ou coloniales; 2° forme symbiotiques vivant fixées sur des bactéries incolores ou des amibes.

Les formes libres solitaires appartiennent au genre *Chlorobium*. VAN NIEL (1931) obtient cette bactérie en culture pure. Elle montre un grand pléomorphisme et donne des stades coloniaux à gelée

Source MNHN Paris

abondante rappelant les genres *Sorochloris* (colonies en amas compacts), *Tetrachloris* (cellules groupées par 4), *Chloronosloc* (cellules en chapelet formant un thalle muqueux). Ces résultats sont controversés par Bicknell (1950, 1952) qui cultive *Chlorobium limicola* en culture pure à partir d'une cellule isolée au micromanipulateur: elle obtient des formes ellipsoïdales régulières, soit isolées, soit réunies en agrégats, mais le polymorphisme reste très discret.

Les formes coloniales sont en amas amorphes, irrégulièrement perforées comme *Clathrochloris* ou *Schmidlea*, en thalle aplati formé par des alignements plus ou moins parallèles (*Pediochloris*). Le genre *Pelodictyon* se caractérise par ses cellules groupées en réseau rappelant *Hydrodictyon* ou la Rhodothiobactérie *Thiodictyon*.

Les formes symbiotiques qui sont peut-être simplement épiphytes ou phorétiques sont des petits bâtonnets verts adhérant à la surface de bactérie flagellée incolore (*Chlorochromatium*), de flagellé ou d'amibe (*Chlorobacterium*) ou de bactérie filamenteuse incolore (*Cylindrogloea*).

Nous ne savons que peu de chose sur la cytologie des Chlorobactéries. Pour Perfiliev (1914, 1914 A) *Pelodictyon* et *Chlorochromatium* ont une structure identique avec deux globules métachromatiques (ou de volutine); le corps central est absent ainsi que le soufre intracellulaire. Chez une espèce fort mal connue, *Clathrochloris sulphurica*, Szafer décrit un globule de soufre au centre de chaque cellule. Skuja (1948) observant une espèce nouvelle de ce genre ne retrouve pas ce globule mais voit une vacuole gazeuse centrale.

III. — Les pigments des sulfobactéries.

1° *Rhodothiobacteries et athiorhodobacteries*

Dès 1873, Lankester examine les Rhodothiobactéries à l'aide des méthodes spectrographiques et trouve trois bandes caractéristiques d'absorption. Il donne le nom de « bactériopurpurine » à la matière colorante de ces sulfobactéries. Engelmann (1883, 1888) montre que le maximum d'absorption de ce pigment complexe est dans l'infrarouge vers 800 mμ. Ewart (1897) scinde la bactériopurpurine en deux pigments, un rouge et un vert. Nadson et Arcichovskij complètent ces travaux et Molisch (1907) travaillant sur les Athiorhodobactéries retrouve un pigment vert qu'il nomme « bactériochlorine » et un rouge, caroténoïde, qu'il appelle « bactériopurpurine ». Il sépare même ce dernier, à l'aide de solvants appropriés, en deux corps différents, bactériopurpurine α et β. Les études spectrales de ces pigments montrent que Athiorhodobactéries et Thiorhodobactéries possèdent des pigments verts et rouges fort voisins. Nadson et Molisch, remarquant la fluorescence rouge des solutions de bactério-

Source MNHN Paris

chlorine, avaient pensé à la rapprocher de la chlorophylle, mais la présence d'un système de bandes d'absorption très particulier leur firent abandonner cette idée pourtant juste. DANGEARD (1911, 1927, 1928) étudie les spectres d'absorption de la bactériochlorine de *Chromatium* et montre que les Rhodothiobactéries, éclairées par un spectre, s'accumulent en deux bandes dans l'infra-rouge vers 800-840 mμ, ces bandes correspondent au spectre de la bactériochlorine. GAFFRON (1935) grâce à la méthode chromatographique distingue trois pigments : vert, jaune et rouge.

Les travaux de WASSINK et ses élèves (1939) démontrent que la bande active d'absorption du pigment vert se situe dans l'infra-rouge et que sa place varie avec les espèces étudiées. SCHNEIDER (1934) reprend les travaux de BUDER (1919) : il reconnaît dans le pigment vert un composé pyrrolique à noyau porphyrique et à un atome de magnésium. C'est donc un corps voisin des chlorophylles et il lui donne le nom de « bactériochlorophylle » ; il sépare une bactériochlorophylle *a* très abondante d'une forme *b* (sans doute produit de décomposition) et donne une formule globale de ces corps. Les Thiorhodobactéries ne semblent renfermer qu'une seule bactériochlorophylle tandis que le composé vert des Athiorhodobactéries est peut-être plus complexe (VAN NIEL, 1944). FISCHER et ses élèves étudient tous les composés dérivés de la bactériochlorophylle et en 1937, avec LAMBRECHT, ils présentent une formule développée montrant qu'on peut rapprocher bactériochlorophylle et chlorophylle *a*. La bactériochlorophylle se distingue de la chlorophylle *a* par l'oxydation d'un groupement vinyl — CH = CH_2 en un groupe acétyl — CO — CH_3 et par l'hydrogénation d'une double liaison d'un des noyaux pyrroliques. C_{55} H_{74} O_6 N_4 Mg est la formule globale de la bactériochlorophylle (STOLL et WIEDEMANN, 1938, 1952). DUYSEN utilisant un *Chromatium* suppose qu'il existe trois formes de bactériochlorophylle ayant des zones d'absorption dans l'infra-rouge à 800, 850 et 890 mμ.

Les pigments rouges des sulfobactéries sont des lipochromes comme le montre WINOGRADSKY (1888) car ils virent au bleu avec l'acide sulfurique. De nombreux chercheurs ont scindé ce pigment en plusieurs corps jaunes ou rouges et leur ont donné des noms différents. VAN NIEL (1944) fait une excellente mise au point de la question et grâce à lui nous pouvons reconnaître trois groupes de pigments dans le colorant rouge des sulfobactéries :

1) la bactérioérythrine d'ARCICHOVSKIJ qui est sans doute identique à la bactériopurpurine α de MOLISCH, la spirilloxanthine de VAN NIEL ou la rhodoviolascine de KARRER et SOLMSSEN (1935-36) ;

2) la bactériopurpurine β de MOLISCH ou rhodopine, rhodovibrine de KARRER ;

Source MNHN, Paris

3) la flavorhodine de KARRER (1938). Ces divers pigments se distinguent par des points de fusion différents et des bandes d'absorption caractéristiques. FRENCH (1940) confirme les travaux et les hypothèses de LJUBIMENKO (1921) et de LEVY, TESSIER et WURMSER, il dissocie par les ultrasons les cellules d'une Athiorhodobactérie et montre que les pigments sont fixés sur une protéine hydrosoluble qu'il nomme « phytosynthine ». Le spectre d'absorption du complexe photosynthine et pigments est identique à celui que donnent les cellules in vivo et montre un maximum d'absorption vers 790 mμ et 590 mμ, puis une bande s'étalant entre 840 et 875 mμ suivant les espèces.

2° *CHLOROTHIOBACTERIES*

BUDER (1913) en décrivant son *Chloronium mirabile* (qui est le *Chlorochromatium* LAUTERBORN, 1906) étudie le spectre de cet organisme et insiste sur les différences qui le séparent de celui de la bactériochlorine des bactéries pourpres. Cette « bactérioviridine », que MONTEVERDE et PERFILIEV (1914) extraient par l'alcool absolu, présente une fluorescence rouge et semble intermédiaire entre la bactériochlorophylle et la chlorophylle *a*. Ces chercheurs la scindent en un pigment vert, soluble surtout dans l'alcool, et un autre jaune retenu par l'éther de pétrole. Ces résultats sont vérifiés par KATZ et WASSINK (1939). BICKNELL (1950) confirme et complète la mise au point de METZNER (1922) créateur du nom bactérioviridine. Les cellules vivantes en suspension ont deux bandes d'absorption vers 740 mμ et 810 mμ (KATZ et WASSINK, 1939). L'extrait alcoolique présente la bande la plus large vers 670 mμ. Remarquons que les Thiorhodobactéries vivantes ont une série de bandes échelonnées entre 895 et 796 mμ; les Athiorhodobactéries vers 890, 800 mμ et les extraits alcooliques de ces deux groupes de bactéries ont leur maximum d'absorption à 774 mμ (WASSINK et son école, 1937, 1939). Comme le souligne BICKNELL la bactérioviridine atteint son maximum d'absorption pour une longueur d'onde intermédiaire entre celle qui caractérise les Cyanophycées (680 mμ) et celle des bactéries pourpres (875, 895 mμ).

IV) CULTURE DES SULFOBACTÉRIES, LEUR PHYSIOLOGIE : CHIMIOSYNTHÈSE ET PHOTOSYNTHÈSE.

1° *LES LEUCOTHIOBACTERIES*

La physiologie si particulière des sulfobactéries a été étudiée grâce aux cultures de ces organismes. Dès 1888 le problème était résolu pour les bactéries sulfuraires incolores par les travaux de WINOGRADSKY. La présence de soufre intracellulaire dans les filaments des *Beggiatoa* était mise en évidence en 1870 par CRAMER et vérifiée par COHN (1875). Les anciens observateurs, ayant remarqué

Source MNHN Paris

que ces sulfuraires vivaient toujours dans les eaux riches en hydrogène sulfuré, pensaient que les Leucothiobactéries réduisaient les sulfates et mettaient ainsi H_2S en liberté. Cette idée, défendue par PLANCHUD (1877) fut reprise par ETARD et OLIVIER (1882) et donna lieu à une controverse célèbre entre WINOGRADSKY et OLIVIER.

WINOGRADSKY (1887) démontre à l'aide de cultures impures que les *Beggiatoa* ne réduisent pas les sulfates mais au contraire oxydent l'hydrogène sulfuré suivant la formule : $H_2S + O \rightarrow H_2O + S$. La technique employée par ce savant est fort simple : on place à l'obscurité un vase profond rempli d'eau additionnée de sulfate de calcium et d'un fragment de *Butomus* enrobé de vase d'étang. On assiste d'abord à la production d'hydrogène sulfuré puis au développement des *Beggiatoa*. L'utilisation de microculture est particulièrement commode et a permis à WINOGRADSKY d'élucider le mystère de la physiologie des sulfobactéries incolores : un fragment de filament de sulfuraire est mis entre lame et lamelle, la lamelle étant maintenue soulevée par des morceaux de lamelle de façon à former un microaquarium où l'on peut, grâce à du papier filtre, renouveler facilement le liquide. A l'aide de ce très simple dispositif, WINOGRADSKY démontre : 1° que les *Beggiatoa* perdent leurs globules de soufre dans une eau dépourvue d'H_2S; 2° que ces globules réapparaissent si l'eau fournie est riche en H_2S; 3° que l'eau sulfatée a la même action que l'eau privée d'H_2S; 4° que l'oxygène est nécessaire; 5° que le soufre mis en réserve est oxydé en acide sulfurique qui sera neutralisé par les carbonates. KEIL (1912) réussit à cultiver *Beggiatoa* et *Thiothrix* en culture pure dans un milieu purement minéral avec KCl, $MgSO_4$, K_2HPO_4, $CaNO_3$, $CaCO_3$, $(NH_4)_2SO_4$, sous cloche en atmosphère d'hydrogène sulfuré avec apport de gaz carbonique et d'air. Les conclusions de KEIL confirment pleinement celles de WINOGRADSKY et on peut les résumer ainsi (WINOGRADSKY, 1949) : « 1° les sulfobactéries incolores oxydent l'hydrogène sulfuré en emmagasinant le soufre sous forme de globules de consistance semi-liquide; ce soufre ne cristallise qu'à la mort des cellules, 2° oxydation de ce soufre en acide sulfurique neutralisé par les carbonates du milieu ($S + 3O + H_2O \rightarrow SO_4H_2$); 3° incapacité de vivre sans gaz H_2S qui est leur source de soufre; 4° végétation abondante dans un milieu aquatique ne contenant que des traces de matières organiques de qualité impropre à la subsistance d'organismes bactériens incapables de phototrophie; 5° l'oxydation du soufre est l'équivalent énergétique de l'acte respiratoire. Ce processus est la seule source d'énergie dont disposent les sulfobactéries. » (*A suivre*).

P. BOURRELLY.
Laboratoire de Cryptogamie
du Muséum National d'Histoire Naturelle.

Source : MNHN, Paris

NOTULES ALGOLOGIQUES

Cette rubrique réunit de courtes notes sans illustrations ni références bibliographiques. Elle permettra aux auteurs de publier des observations nouvelles ne se prêtant pas à un long développement, notamment celles concernant l'écologie ou la biogéographie des Algues, ou de prendre date avant la parution d'un travail plus complet.

■

A comparative study of the life cycle of the genera *Ulothrix, Uronema, Hormidium* and *Schizomeris.*

A comparative study of the life cycle of the following members of the Ulotrichales has been made. The algae investigated are, *Ulothrix oscillarina, Uronema terrestre, Hormidium nitens* and *Schizomeris Leibleinii.* The chromosome number in all cases is *five* and they possess a haploid life cycle.

R. N. Singh.

(*Department of Botany, Benares Hindu University,* India.

■

A comparative study of the life cycle of two species (*S. farctum* Bertod and *S. amoenum* Kütz.) of the genus Stigeoclonium.

The present paper deals with an autecological and cytological study of the life cycles of two species of the genus *Stigeoclonium, S. farctum* Berthold and *S. amoenum* Kütz. The former is a typical heterotrichous form while in the latter the prostrate system is represented by a tangle of branched rhizoids. In both, three types of swarmers, The quadriflagellate macrozoospores, the quadri - or bi - flagellate microzoospores, and the biflagellate gametes are formed. Sexual reproduction in both the species is isogamous, but the life cycle is different. In *S. farctum,* the life cycle is haploid while in *S. amoenum* it is isomorphic. The haploid number of chromosomes in both the species is *five* and the diploid number in *S. amoenum* is *ten.*

R. N. Singh.

(*Department of Botany, Benares Hindu University,* India.

Source: MNHN, Paris

A systematic and ecological study of the unicellular volvocales of northern India.

The present communication deals with the systematic and ecological account of the unicellular Volvocales of Northern India. A number of ecological factors in relation to the distribution of these algae have been studied and it is concluded that an alkaline pH, high concentration of nitrates, phosphates and temperature of the water are the causal factors. These algae, therefore, prefer to grow in temporary ponds and puddles especially in the beginning or at the end of the rainy season when the water is muddy and the salts get concentrated. In slightly bigger pieces of water they become abundant at the end of the summer season when the volume of the water has been considerably reduced. The unicellular Volvocales therefore are seasonal in their distribution and have clearly three maxima in the year, in India. In all twenty-five genera with a number of species have been described. Some of them are new records from this country CARTER's new genus *Bipedinomonas* has also been collected.

R. N. SINGH.

(*Department of Botany, Benares Hindu University,* INDIA.

■

Cloniophora plumosa en Nouvelle-Calédonie.

Lors d'une mission dans les Iles du Pacifique, le Pr R. HEIM a récolté en mars 1950 quelques algues filamenteuses croissant dans une cascade à eau rapide, à proximité de la côte orientale de la Nouvelle-Calédonie, dans le territoire de Hienghène.

L'examen de cette récolte nous a montré, à côté d'une florule à Diatomées (où les *Synedra* planctoniques et épiphytes sont abondants), quelques *Oocystis rupestris* Kirchn., *Calothrix Braunii* Born. et Flah., une forme sporulante voisine ou identique à *Calothrix javanica* de Wild. et de nombreux *Homœothrix varians* Geitl. accompagnant une belle végétation de *Cloniophora plumosa* (Kütz.) Bourr.

Nous avons donné (BOURRELLY et MANGUIN, Algues d'eau douce de la Guadeloupe et dépendances, Paris, 1952) une petite mise au point sur cette Chaetophorale intermédiaire entre les genres *Draparnaldia* et *Stigeocloniuni*.

Nous avons retrouvé sur ces échantillons fort bien conservés par le formol, le plaste annulaire pariétal à nombreux pyrénoïdes signalé par TIFFANY (Wille's collection of Puerte Rican freshwater

Source MNHN, Paris

algae, Brittonia, 1936, 2) pour les troncs axiaux, tandis que les rameaux ont un plaste en cylindre pariétal incomplet comme chez les *Stigeoclonium*.

Nous avons revu aussi les rhizoïdes bien développés entourant la base du rameau principal. Certains de ces rhizoïdes portent des plastes plus ou moins réduits tandis que d'autres sont aplastidiés.

Le genre *Cloniophora* semble localisé dans les eaux courantes des régions chaudes, tropicales ou subtropicales. Il est connu de la Guyane, de la Guadeloupe, de Porto-Rico, des îles Sandwich, de Java, de Sumatra et d'Australie.

P. Bourrelly.

■

Une station normande de *Laminaria ochroleuca* de la Pylaie.

En 1934, E. Chemin a signalé qu'il avait cru reconnaître à la pointe de Barfleur, parmi les laminaires immergées, quelques-unes dont la teinte jaunâtre lui laissait à supposer qu'il s'agissait de *Laminaria ochroleuca* de la Pylaie dont il venait d'observer une nouvelle station dans l'Ile d'Aurigny. Cependant un sérieux doute subsistait; aucun échantillon n'ayant pu être récolté, et il arrive que des *Saccorhiza bulbosa*, non encore complétement développés, présentent, dans certaines stations, une teinte pâle bien voisine de celle de *L. ochroleuca*.

Lors de deux séjours dans le Nord du Cotentin, en 1951 et 1952, nous nous sommes efforcés d'y rechercher cette algue, principalement aux deux pointes de cette péninsule. A la Pointe de la Hague, tant dans les abondantes épaves de Laminaires rejetées à Goury, qu'en place, à très basse mer, sur les platiers voisin du Greniquet où les *Laminaria flexicaulis* Le Jolis présentent un développement exuhérant, il nous a été impossible de rencontrer un seul exemplaire de *L. ochrolenca*. Par contre, dans l'anse Ouest de la Pointe de Barfleur, nous avons rencontré, en 1951, un débris de stipe qui semblait provenir de *L. ochroleuca* et, en 1952, au même endroit, nous avons récolté une superbe touffe de cette laminaire, en épave mais parfaitement fraîche. Il est donc maintenant certain que cette rare laminaire existe au Nord-Est du Cotentin.. Cette localité constitue sa station la plus orientale connue.

L'absence probable de cette espèce à la Hague, tout comme son absence certaine dans la baie de Saint-Malo, aux Iles Chausey, aux Minquiers, à Jersey et à Guernesey, nous paraît devoir s'expliquer par le fait que cette espèce exige des eaux « océaniques », c'est-à-dire pures et dépourvues ou pauvres en éléments terrigénes. Dans le golfe normand-breton, peu profond, de violents courants de

Source MNHN Paris

marée brassent dans la masse des eaux ces éléments apportés par les rivières et les ruisseaux côtiers. Ces eaux, entraînées par le courant du Passage de la Déroute, baignent le littoral de la Hague. Par contre, le courant central de la Manche, constitué d'eau océanique pure, s'incurve pour pénétrer dans la Baie de Seine et vient lécher le rivage vers la Pointe de Barfleur y créant un milieu favorable au développement de *Laminaria ochroleuca*. Il est à remarquer qu'une telle action des éléments terrigènes de l'eau s'exerce, mais á un degré bien moins marqué sur *Laminaria Cloustonii* Edmonst. qui pénétre moins dans les rias et les estuaires bretons que *L. flexicaulis* Le Jolis et ce dernier moins encore que *L. saccharina* Lamour. Il est d'ailleurs probable que l'action s'exerce plutôt sur les gamétophytes filamenteux et microscopiques de ces algues que sur leurs sporophytes volumineux et massifs.

Rob. Lami.

■

Phyllogigas grandifolius à la Terre Adélie.

Gigantesque laminariacée dont les lames peuvent atteindre 8 mètres de long, *Phyllogigas grandifolius* (Gepp) Skottsberg avait été décrite par A. et E. S. Gepp sous les noms de *Lessonia grandifolia* et de *Lessonia sinulans* d'aprés des spécimens récoltés dans l'Antarctique par les expéditions de la « Discovery » et de la « Scotia »; ultérieurement C. Skottsberg a réuni ces deux espéces et créé pour elles le genre *Phyllogigas*.

Les stations déjá connues de cette espéce antarctique forment deux groupes : l'un, Sud-américain, comprend la Géorgie du Sud, les Orkneys du Sud et de la Terre de Graham, l'autre, Sud-australien, comprend le Cap Andare et l'Ile Couleman, á l'entrée de la mer de Ross. C'est á ce dernier groupe que doit s'ajouter une nouvelle station, celle de la Terre Adélie, d'après un bel échantillon rapporté en 1952 par le Dr Sapin-Jaloustre, médecin et biologiste de l'Expédition Française en Terre Adélie. De taille moyenne pour cette espéce, le spécimen présente une lame de 2 m. 50 de long sur 0 m. 65 de large surmontant un stipe de 1 métre de long.

Rob. Lami.

Source MNHN Paris

BIBLIOGRAPHIE

Les conditions actuelles de l'imprimerie ne permettant plus d'envisager la parution d'une Bibliographie Algologique méthodique comme dans la première série de cette revue, il ne sera publié que des indications bibliographiques concernant les ouvrages importants ou les mémoires d'intérêt général. Les lecteurs de langue française peuvent trouver un complément d'information dans la « Bibliographie » paraissant en annexe au « Bulletin de la Société botanique de France » et dans le « Bulletin analytique » publié par le Centre National de la Recherche Scientifique.

■

LEMOINE Mme P. et HAMEL G. †. — Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. *Arch. Mus. Nat. Hist. Natur.*, Sér. VII, T. I, P. 15-136, pl. I, XXIII, Paris, 1952.

Cet important mémoire a pour base le dernier manuscrit rédigé par G. HAMEL pour la Flore des Algues marines de France. Retrouvé après sa mort, il fut remanié et largement complété par Mme P. LEMOINE. Pour toutes les Corallinacées françaises et nord-africaines reconnues à ce jour, soit 64 espèces, figurent, outre d'excellentes diagnoses, les indications de synonymie et d'iconographie ainsi que la distribution géographique. Des tableaux basés sur l'aspect extérieur, et d'autres sur la structure anatomique, facilitent la détermination précise des espèces en tenant compte des travaux systématiques les plus récents. Enfin un grand nombre de dessins anatomiques, en majeure partie originaux, et la représentation photographique et macrophotographique de la presque totalité des espèces illustrent luxueusement cet ouvrage fondamental pour l'étude des Algues calcaires européennes. — R. L.

FOGG G. E. — The Metabolism of Algae. *Methuen's monographs on biological subjects*. London, 1953.

Après des données générales sur les Algues et leur physiologie, les chapitres de ce remarquable ouvrage traitent de l'assimilation phototrophique et chimiotrophique du carbone, de l'assimilation autotrophique en rapport avec le métabolisme de l'azote, des produits du métabolisme et des rapports entre la croissance et le métabolisme. Ce petit volume, qui se termine par une ample bibliographie, constitue un indispensable complément aux traités d'Algologie actuels et il ouvrira d'heureux aperçus aux écologistes et aux systématiciens. — R. L.

BOURRELLY P. et MANGUIN E. — Algues d'eau douce de la Guadeloupe et dépendances. Un vol. in-8°, 282 p., XXXI, pl., Paris, 1952.

Depuis la parution, en 1870-77, du travail de MAZÉ et SCHRAMM, aucun

Source : MNHN, Paris

nouvel apport n'avait été fait à nos connaissances sur la flore des algues d'eau douce de la Guadeloupe; d'ailleurs l'intérêt de ces auteurs s'était porté principalement sur les algues marines de cette île, négligeant quelque peu les espèces dulcaquicoles. La mission du regretté Pr Pierre Allorge, en 1936, s'était efforcé de faire de multiples prélèvements dans des stations de types très différents, non seulement en Guadeloupe, mais aussi dans quelques-unes de ses dépendances. C'est le résultat de l'étude minutieuse de ces récoltes, par deux éminents spécialistes, qui forme la matière de ce volume.

Après avoir indiqué les divers types écologiques des stations et de leurs florules particulières, les Auteurs publient, dans une importante partie systématique, la liste des espèces observées avec, pour le plus grand nombre, des indications géobotaniques et écologiques. Sur plus de 800 espèces, variétés ou formes signalées, 19 % sont nouvelles. Ce pourcentage élevé de nouveautés suffit à lui seul à montrer l'importance systématique de ce travail et doit inciter à poursuivre de telles recherches dans ces îles, car les récoltes étudiées n'ont été faites que pendant quelques mois de la saison froide et il est vraisemblable que poursuivies durant les mois chauds, le nombre des espèces eut été largement accru. Cet ouvrage sera indispensable à tous les algologues qui s'intéressent à la systématique et à l'écologie des algues d'eau douce des régions tropicales. — R. L.

Lefèvre M., Jakob H. et Nisbet M. — Auto et hétéroantagonisme chez les Algues d'eau douce in vitro et dans les collections d'eaux naturelles. *Ann. St. centr. hydobiol. appl.*, T. IV, p. 5-198, 27 pl., Paris, 1952.

Les auteurs de cet important travail mettent en évidence, à l'aide de cultures d'algues d'eau douce, la production par ces organismes de sécrétions antibiotiques solubles dans l'eau. Ces substances obtenues par filtration, ont une action variable suivant les algues : elles inhibent la croissance de certaines espèces et excitent au contraire la pousse d'autres espèces. Ces antibiotiques agissent aussi sur la culture qui les produit et sont cause d'un autoantagonisme qui entrave et arrête la végétation d'une culture algale bien avant que tous les sels nutritifs soient utilisés.

Dans les collections d'eaux naturelles les auteurs retrouvent les mêmes phénomènes que ceux découverts en culture in vitro : ceci leur permet de donner une explication simple et rationnelle des « fleurs d'eau » et des périodicités algales. De très belles planches de photomicrographies, fort démonstratives, illustrent cet important apport à la physiologie des algues et des peuplements algaux. — P. By.

Conrad W. † et Van Meel L. — Matériaux pour une monographie de « Trachelomonas », « Strombomonas » et « Euglena », genres d'Euglénacées. *Mém. Inst. roy. sc. nat. Belgique*, n° 124, 176 p., 19 pl.

Source : MNHN, Paris

Conrad, le regretté protistologue belge avait mis en chantier une monographie des *Trachelomonas*, *Strombomonas* et *Euglena* d'Europe. Sa mort brutale ne lui a pas permis d'achever l'œuvre commencée et il faut remercier Van Meel d'avoir mis au point, classé, complété et publié ces notes précieuses. Des clefs dichotomiques permettent d'arriver à la notion d'espèce et pour chaque espèce, les auteurs nous donnent figures, diagnoses, remarques cyto-morphologiques, répartition géographique. Les algologues et protistologues de langue française seront particulièrement heureux d'avoir une monographique claire et précise complétant les travaux de Deflandre et remplaçant, pour ces trois importants genres d'Euglèniens, la Süsswasserflora bien vieillie. — P. By.

Biecheler B. †. — Recherches sur les Péridiniens. *Bull. biol. France et Belgique*, Suppl., 36, 149 p., 75 fig., 1952.

Berthe Biecheler, assistante de Chatton, est morte en 1939 laissant inachevé un mémoire sur les Péridiniens, mémoire devant constituer sa thèse de Doctorat. Ces notes classées et présentées par A. Lwoff, apportent une contribution importante à la cytologie des Péridiniens d'eau saumâtre. Après une étude cytomorphologique d'un grand nombre d'espèces dont beaucoup sont nouvelles (signalons en passant le nov. gen. *Crypthecodinium*, type d'une nouvelle famille), l'auteur, dans un chapitre de cytologie comparée s'attache particulièrement à la cinétide et aux trichocystes. Elle insiste entre autre sur le fait que l'appareil cinétique est « une entité morphologique qui peut s'affranchir *totalement* de la tutelle du noyau ». L'étude des trichocystes de types très divers est particulièrement instructive et nous n'en regrettons que plus vivement que la mort ait empêché B. Biecheler de traiter les chapitres sur la division et les parasites des Péridiniens qui devaient compléter son beau mémoire. — P. By.

BIBL. DU MUSÉUM (PARIS) NATUR.

Le Gérant : R. Lami. — Imp. Monnoyer, Le Mans.

Source: MNHN, Paris